МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР

[redacted]

Экз. № [redacted]

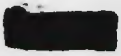
ПТУРС 9М113

Suvorov AV 63-64@mail.ru для http://www.russianarms.ru

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

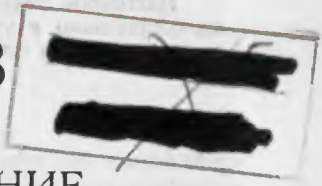
МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР

Экз. №

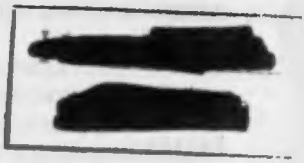


Suvorov AV 63-64@mail.ru для http://www.russianarms.ru

ПТУРС 9М113



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Ордена Трудового Красного Знамени
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР
МОСКВА—1978

Настоящее Техническое описание и инструкция по эксплуатации разработано, согласовано и утверждено по состоянию отработки образца и технической документации сентябрь 1977 г. и допущено для использования в войсках.

ВНИМАНИЕ! ПРОВЕРЬТЕ НАЛИЧИЕ ВКЛЕЙКИ.

В книге всего пронумеровано 96 стр., кроме того, в конце книги имеется вклейка (рис. 51 —). и между стр. 82 и 83 вклейка №2

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначено для изучения противотанкового управляемого реактивного снаряда 9М113 и эксплуатации его в войсках.

В Техническом описании изложены устройство, принцип действия, конструкция составных частей, работа бортовой аппаратуры снаряда 9М113 от момента выстрела до поражения цели, а также приведены сведения об учебных снарядах 9М113.

В Инструкции по эксплуатации изложены правила обращения со снарядами 9М113 при хранении, транспортировании, проведении регламентных работ, а также приведены необходимые требования по технике безопасности при обслуживании снарядов 9М113 в войсках до боевого применения.

При эксплуатации снарядов 9М113 необходимо дополнительно пользоваться следующими документами:

— Боевая машина 9П148. Техническое описание;

— Боевая машина 9П148. Инструкция по эксплуатации;

— Контрольно-проверочная аппаратура 9В811М. Техническое описание и инструкция по эксплуатации;

— Прибор 9В483. Техническое описание и инструкция по эксплуатации;

— Руководство для арсеналов, баз и складов ракет, боеприпасов и ПТУРС. Часть I. Общее положение. М., Воениздат, 1973 г.;

— Руководство по хранению и сбережению артиллерийского вооружения и боеприпасов в войсках. М., Воениздат, 1963 г.;

— Правила перевозок по железным дорогам и водным путям сообщения боеприпасов, взрывчатых и сильнодействующих ядовитых веществ, изд-во МПС, 1962 г., и приложения 9 и 10 к указанным Правилам, 1962 г.

В тексте настоящего Технического описания и инструкции по эксплуатации применены следующие условные обозначения и сокращения:

9М113 — индекс управляемого снаряда в контейнере (снаряд без контейнера индекса не имеет);

9П148 — индекс боевой машины;

9П135М — индекс выносной пусковой установки комплекса «Конкурс»;
9П135 — индекс пусковой установки комплекса 9К111;
9В871 — индекс контрольно-проверочной машины;
9В864 — индекс комплекта контрольно-проверочной аппаратуры для баз боеприпасов (для сборки управляемых снарядов 9М111 и 9М113);
9В811М — индекс контрольно-проверочной аппаратуры для проверки управляемых снарядов 9М111 и 9М113;
9Х237-1 — индекс электровоспламенителя разгонно-маршевой двигательной установки;
9Х179 — индекс порохового заряда разгонно-маршевой двигательной установки (с воспламенителем);
9Н131 — индекс боевой части с предохранительно-детонирующим механизмом;
9Э234М — индекс предохранительно-детонирующего механизма;
9Х180 — индекс порохового заряда вышибной двигательной установки (с воспламенителем);
9Я684 — индекс укупорочного ящика для снаряда 9М113;
БРП — блок рулевого привода;
ПДМ — предохранительно-детонирующий механизм;
РМДУ — разгонно-маршевая двигательная установка;
ВДУ — вышибная двигательная установка;
НАУ — наземная аппаратура управления;
КПА — контрольно-проверочная аппаратура;
БКБНБ2 — блок контроля батарей второй наземной батареи;
Р1 — реле контроля первой наземной батареи;
Р3 — реле контроля бортовой батареи;
Р4 — реле контроля батареи фары.

Перечень комплектующих элементов снаряда 9М113, устанавливаемых при снаряжении, приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Гриф секретности
Боевая часть	9Н131	
Пороховой заряд РМДУ (с воспламенителем)	9Х179	
Пороховой заряд ВДУ (с воспламенителем)	9Х180	
Электровоспламенитель замедленного действия	9Х237-1	
Электровоспламенитель ВДУ	9Х284	

2. НАЗНАЧЕНИЕ, БОЕВЫЕ СВОЙСТВА И ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СНАРЯДА 9М113

Противотанковый управляемый реактивный снаряд 9М113 (рис. 1) предназначен для поражения бронированных подвижных и неподвижных целей и других наземных объектов на дальностях от 75 до 4000 м.

Примечание. Противотанковый управляемый реактивный снаряд 9М113 далее по тексту будет именоваться снаряд 9М113.

Стрельба снарядом 9М113 производится из боевой машины 9П148, с выносной пусковой установки 9П135М комплекса «Конкурс» и с пусковой установки 9П135 комплекса 9К111.

Минимальная дальность стрельбы определяется дальностью взведения предохранительно-детонирующего механизма.

Снаряд 9М113 работоспособен в диапазоне температур от —50 до +50°С.

Управление снарядом 9М113 полуавтоматическое по проводной линии связи.

Снаряд 9М113 имеет следующие тактико-технические данные:

Максимальная дальность поражения цели:	
из боевой машины 9П148	4000 м
с выносной пусковой установки 9П135М	3000 м
с пусковой установки 9П135	3000 м
Минимальная дальность поражения цели	75 м
Бронепробиваемость (под углом 60° от нормали)	250 мм
Средняя скорость полета снаряда	208 м/с
Скорость вращения снаряда в полете	5—7 об/с
Калибр снаряда	135 мм
Размах крыльев	468 мм
Масса снаряда 9М113	25 кг
Масса снаряда (без контейнера)	14,5 кг
Габариты контейнера	1260 × 188 × ×230 мм
Габариты укупорочного ящика	1373 × 292 × ×353 мм
Масса укупорочного ящика с одним снарядом	47 кг

3. СОСТАВ, ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И РАБОТА СНАРЯДА 9М113

3.1. СОСТАВ И ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО СНАРЯДА 9М113

Снаряд 9М113 состоит из контейнера *1* (рис. 2), реактивного снаряда *2* и вышибной двигательной установки *3*.

Контейнер служит герметичной укупоркой для снаряда и вышибной двигательной установки. Он представляет собой пласт-

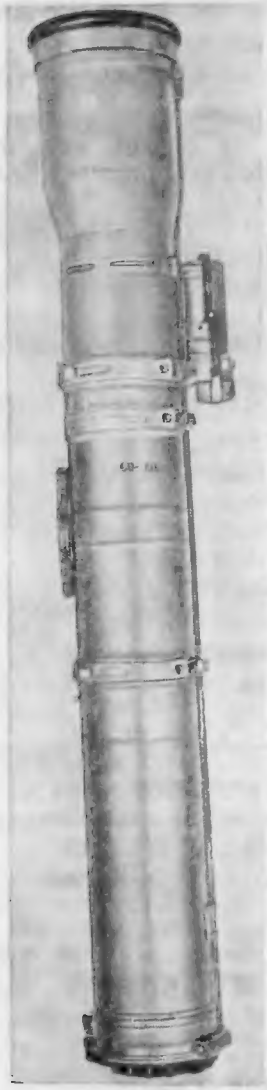


Рис. 1. Снаряд 9М113 (общий вид)

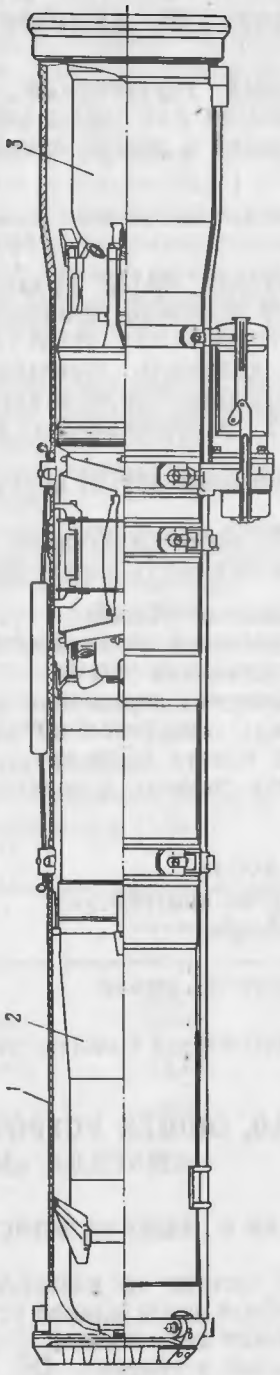


Рис. 2. Снаряд 9М113:
1 — контейнер; *2* — реактивный снаряд; *3* — вышибная двигательная установка

массовую трубу *4* (рис. 14), закрытую передней *10* и задней *19* (рис. 15) крышками. Снаружи контейнера в средней части установлены блок *8* (рис. 14) питания наземной аппаратуры управления и розетка *9* разъема, предназначенная для электрической стыковки снаряда 9М113 с пусковой установкой.

Снаряд состоит из следующих основных частей: блока *1* (рис. 3) рулевого привода, боевой части 9Н131 *2*, разгонно-маршевой двигательной установки *3*, аппаратурного отсека *5*.

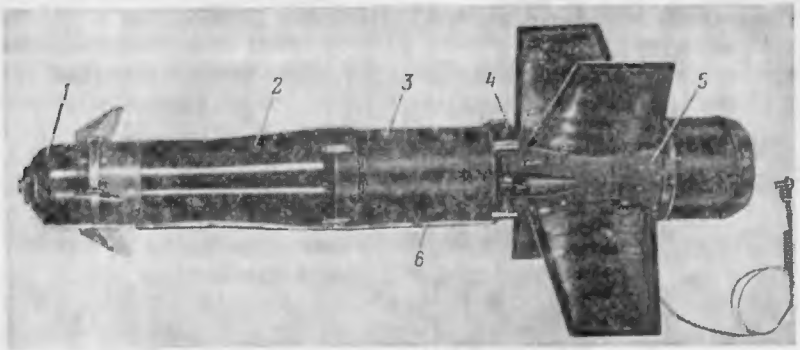


Рис. 3. Снаряд (общий вид):
1 — блок рулевого привода; *2* — боевая часть; *3* — разгонно-маршевая двигательная установка; *4* — обтекатель; *5* — аппаратурный отсек; *6* — обтекатель

Блок *1* рулевого привода, входящий в состав бортовой аппаратуры управления снарядом, предназначен для управления снарядом в полете по курсу и тангажу и представляет собой двухканальный электромагнитный механизм, приводящий в движение аэродинамические рули *7* (рис. 4), с помощью которых осуществляется управление снарядом.

Боевая часть *2* (рис. 3) предназначена для поражения цели при попадании в нее снаряда. Она размещена между блоком *1* рулевого привода и разгонно-маршевой двигательной установкой *3*.

Боевая часть состоит из корпуса *8* (рис. 4), кумулятивного заряда *9* и предохранительно-детонирующего механизма *10*.

Разгонно-маршевая двигательная установка *3* (рис. 3) предназначена для обеспечения заданной скорости полета снаряда. Она расположена между боевой частью *2* и аппаратурным отсеком *5* и состоит из следующих основных частей: камеры *12* (рис. 4), порохового заряда *11* и электровоспламенителя *13*. Дно камеры *12* имеет два диаметрально противоположных сопла.

Аппаратурный отсек *5* (рис. 3) предназначен для размещения узлов бортовой аппаратуры управления снарядом.

Аппаратурный отсек представляет собой корпус *15* (рис. 4) цилиндрической формы с укрепленными на нем четырьмя лопастями *14*. В аппаратурном отсеке размещены следующие узлы бор-

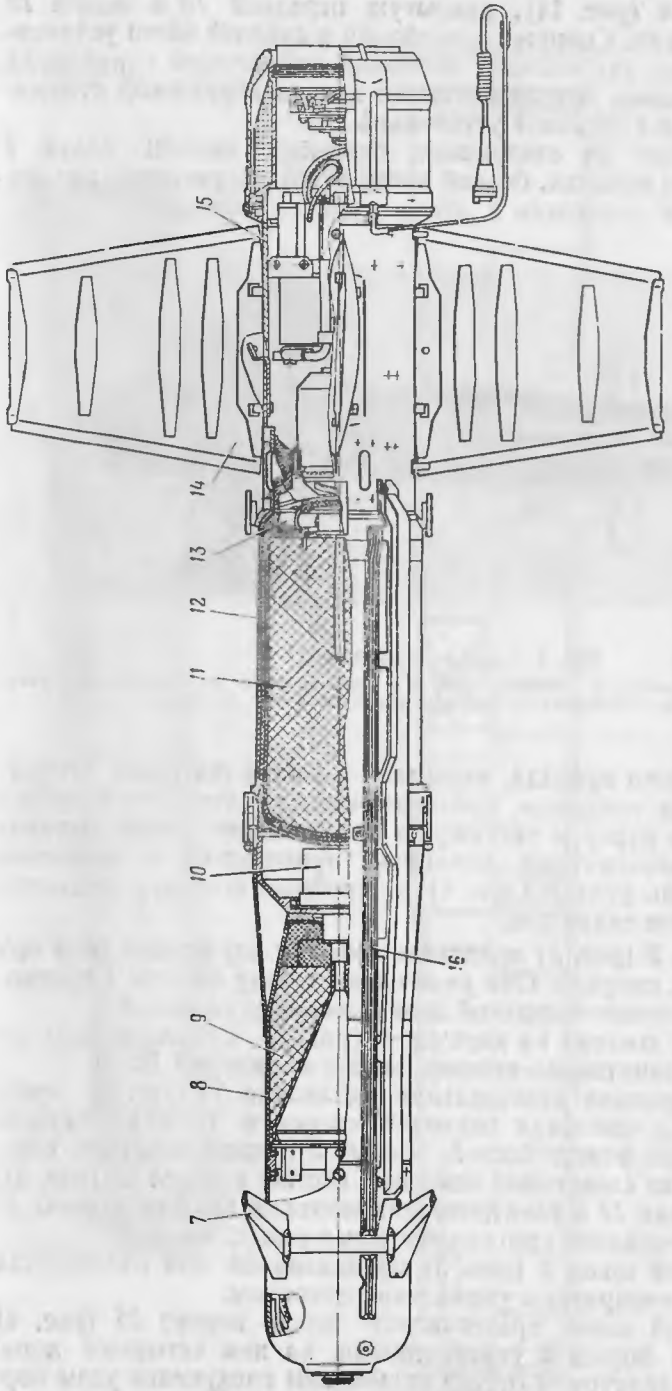


Рис. 4. Снаряд (вид в разрезе):
7 — руль; *8* — корпус; *9* — кумулятивный заряд; *10* — предохранительно-детонирующий механизм; *11* — пороховой заряд; *12* — камера; *13* — электровоспламенитель; *14* — лопасть; *15* — корпус; *16* — лирка

товой аппаратуры: координатор *3* (рис. 11), блок *8* управления, катушка *14* проводной линии связи, лампа-фара *13*.

Лопасти *14* (рис. 4) при расположении снаряда в контейнере находятся в сложенном положении и удерживаются полухомутами (рис. 12). После вылета снаряда из контейнера полухомуты расцепляются и отбрасываются раскрывающимися лопастями.

Вышибная двигательная установка *3* (рис. 2) предназначена для сообщения снаряду начальной скорости полета. Она расположена в контейнере между снарядом *2* и задней крышкой *19* (рис. 15) и состоит из камеры *10* (рис. 16), стоек *11*, порохового заряда *5*, порохового состава *12* и электровоспламенителя *15*.

На снаряде и контейнере размещены автономные источники питания, обеспечивающие электроэнергией бортовую аппаратуру управления снарядом и наземную аппаратуру управления.

Бортовой источник питания — батарея Т-417 *8* (рис. 20) входит в состав блока управления и состоит из двух однотипных секций (рис. 23).

Секции условно названы: батарея фары (БФ) и бортовая батарея (ББ). В начальный момент после активации бортового источника питания напряжение батареи БФ подается на подогрев нити накаливания лампы на поджиг электровоспламенителей арретира, разгонно-маршевой двигательной установки и на предохранительно-детонирующий механизм; напряжение батареи ББ подается на блок рулевого привода, приемник, поджиг электровоспламенителей передней крышки контейнера и второй наземной батареи.

При прекращении действия на снаряд перегрузки от ВДУ инерционный замыкатель соединяет батареи ББ и БФ параллельно и напряжение обеих секций подается на лампу-фару, БРП, приемник и ПДМ.

Блок *8* (рис. 14) питания наземной аппаратуры управления, состоящий из двух батарей Т307-Б, служит для питания наземной аппаратуры управления и поджига электровоспламенителя ВДУ.

3.2. РАБОТА СНАРЯДА 9М113

При стрельбе из боевой машины 9П148 оператор нажимает на пульте на кнопку ПУСК, при этом с блока питания аппаратуры управления машины 9П148 подается напряжение 12 В постоянного тока на электровоспламенители бортового источника питания, второй наземной батареи блока питания НАУ и порохового заряда ротора координатора.

При стрельбе с пусковой установки 9П135М оператор нажимает на спусковой крючок механизма пуска, расположенного на пусковой установке, при этом в механизме пуска индуктируются импульсы ЭДС, которые подаются на электровоспламенители бортового источника питания, второй наземной батареи блока питания НАУ и порохового заряда ротора координатора.

Дальнейшее взаимодействие элементов снаряда при пуске и в полете при стрельбе из боевой машины 9П148 и с пусковой установки 9П135М аналогично.

В процессе выхода на режим бортового источника питания при достижении на зажимах батареи фары напряжения, равного 3 В, срабатывает электровоспламенитель арретира координатора. Бортовой источник питания, вторая наземная батарея блока питания НАУ и координатор выходят на режим; срабатывают электровоспламенители передней крышки контейнера и первой наземной батареи, вследствие чего открывается передняя крышка контейнера и начинается процесс выхода на режим первой наземной батареи.

В результате выхода на режим первой наземной батареи (через 0,3—0,8 с после открывания передней крышки контейнера) срабатывает электровоспламенитель ВДУ. Пороховой заряд ВДУ воспламеняется, и под давлением газов снаряд выбрасывается из контейнера в направлении его продольной оси, приобретая начальную скорость не менее 64 м/с. В момент срабатывания ВДУ от действия ее газов срабатывает замыкатель, который замыкает цепь подачи напряжения на ПДМ.

При движении снаряда в контейнере от действия стартовых перегрузок срабатывает инерционный замыкатель, который своими контактами замыкает цепь подачи напряжения на электровоспламенитель РМДУ. Электровоспламенитель срабатывает и воспламеняет пороховой заряд РМДУ.

Запуск РМДУ происходит на траектории полета снаряда на расстоянии 10—15 м от места старта.

Выброшенный из контейнера снаряда продолжает движение по траектории под действием реактивной силы работающей РМДУ.

После вылета снаряда из контейнера световое излучение лампы-фары, попадая во входной зрачок оптико-механического координатора НАУ, собирается объективом в фокальной плоскости, где расположен модулирующий диск. Промодулированный диском световой сигнал преобразуется в электрический сигнал фотодиодом, расположенным непосредственно за диском. С фотодиода электрический сигнал в виде частотно-модулированного напряжения поступает в аппаратурный блок НАУ.

Аппаратурный блок автоматически вырабатывает управляющие напряжения по курсу и тангажу, пропорциональные величине линейного отклонения снаряда от линии визирования. Далее наземная аппаратура управления формирует сигналы управления в виде прямоугольных ступенчатых импульсов, которые по двухпроводной линии связи поступают на вход приемника.

На входе приемника управляющие сигналы разделяются по каналам курса и тангажа. Затем с помощью ламельного датчика гироскопического координатора эти сигналы распределяются по выходным каскадам приемника в зависимости от углового положения вращающегося снаряда. С выходных каскадов управляющие сигналы, усиленные по мощности, поступают на обмотки электромагнитов блока рулевого привода, аэродинамические рули

которого, отклоняясь от своего среднего положения, создают управляющий момент, который смещает летящий снаряд к линии визирования и удерживает около нее в течение всего времени наведения.

При встрече снаряда с целью колпак *14* (рис. 31) и контакт *15*, находящиеся в блоке рулевого привода, соприкасаются, замыкая электрическую цепь электродетонатора ПДМ боевой части. Электродетонатор, срабатывая, инициирует взрывчатое вещество, что приводит к подрыву кумулятивного заряда боевой части.

Перед сбросом контейнера с пусковой установки подается напряжение с боевой машины 9П148 на электровоспламенитель (ЭВПЛС), при срабатывании которого происходит отстрел колодки проводной линии связи.

4. АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ КОМПОНОВКА, СОСТАВ И УСТРОЙСТВО СНАРЯДА

4.1. АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ КОМПОНОВКА СНАРЯДА

Снаряд скомпонован по аэродинамической схеме «утка», т. е. аэродинамические рули размещены впереди центра тяжести снаряда.

Управляющая сила, обеспечивающая маневр снаряда, создается за счет поворота аэродинамических рулей.

В целях стабилизации на траектории снаряд в полете вращается. Вращение снаряда в полете обеспечивается лопастями и соплами, установленными под углами 2 и 9° соответственно к продольной оси снаряда.

Система управления снарядом в полете — полуавтоматическая с передачей команд на снаряд по проводам.

Принцип полуавтоматического управления заключается в том, что оператор с момента вылета снаряда из контейнера до момента поражения цели удерживает перекрестие сетки оптического визира на цели, при этом снаряд автоматически удерживается на

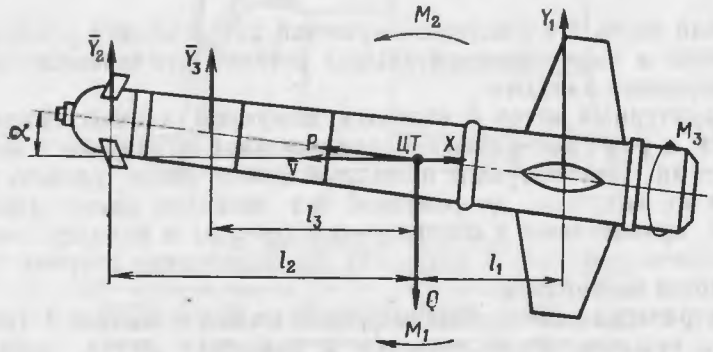


Рис. 5. Схема сил и моментов, действующих на снаряд в полете

линии визирования. Местонахождение снаряда определяется по инфракрасному излучению лампы-фары.

Схема сил и моментов, действующих на снаряд в полете, приведена на рис. 5:

P — сила тяги реактивного двигателя, направленная по оси снаряда;
X — сила лобового сопротивления;
$\overline{V}$ — вектор скорости снаряда, направленный по касательной к траектории;
$\overline{Y}_1$ — подъемная сила, создаваемая лопастями и направленная перпендикулярно вектору скорости;
$\overline{Y}_2$ — подъемная сила, создаваемая рулями и направленная перпендикулярно вектору скорости;
$\overline{Y}_3$ — подъемная сила, создаваемая корпусом и направленная перпендикулярно вектору скорости;
Q — сила тяжести снаряда;
l_1 — плечо подъемной силы $\overline{Y}_1$;
l_2 — плечо подъемной силы $\overline{Y}_2$;
l_3 — плечо подъемной силы $\overline{Y}_3$;
α — угол атаки (угол, образованный вектором скорости и осью снаряда);
M_1 — управляющий момент, создающий угол атаки;
M_2 — стабилизирующий момент, уравновешивающий управляющий момент M_1;
M_3 — момент вращения вокруг оси снаряда.

4.2. СОСТАВ И УСТРОЙСТВО СНАРЯДА

Снаряд состоит из следующих основных частей: блока *1* (рис. 3) рулевого привода, боевой части *2* с предохранительно-детонирующим механизмом, разгонно-маршевой двигательной установки *3* и аппаратурного отсека *5*.

Блок *1* рулевого привода размещен в головной части снаряда и входит в состав бортовой аппаратуры управления. Назначение, устройство и работа блока рулевого привода рассмотрены в п. 5.1.4.

Боевая часть *2* и разгонно-маршевая двигательная установка *3* выполнены в виде самостоятельных отсеков, соединенных между собой четырьмя винтами.

Аппаратурный отсек *5* является хвостовой частью снаряда и крепится к разгонно-маршевой двигательной установке *3* четырьмя винтами. Трос катушки проводной линии связи уложен вдоль снаряда от катушки до головной его части в пазах лирок *16* (рис. 4), приклеенных к обтекателю *6* (рис. 3) и корпусу снаряда, и закреплен колодкой *5* (рис. 18) на внутренней стороне передней крышки контейнера.

Электрическая связь аппаратурного отсека с блоком *1* (рис. 3) рулевого привода осуществляется с помощью жгута, закрытого обтекателем *6*.

Обтекатель *4* защищает электровоспламенитель разгонно-маршевой двигательной установки в полете и крепится винтами к аппаратурному отсеку *5*.

4.2.1. Боевая часть с предохранительно-детонирующим механизмом

Боевая часть 9Н131 кумулятивного действия предназначена для поражения бронированных целей. Она выполнена в виде самостоятельного отсека, расположенного между блоком рулевого привода и разгонно-маршевой двигательной установкой, и состоит из корпуса *14* (рис. 6), кумулятивного заряда и предохранительно-детонирующего механизма *10*.

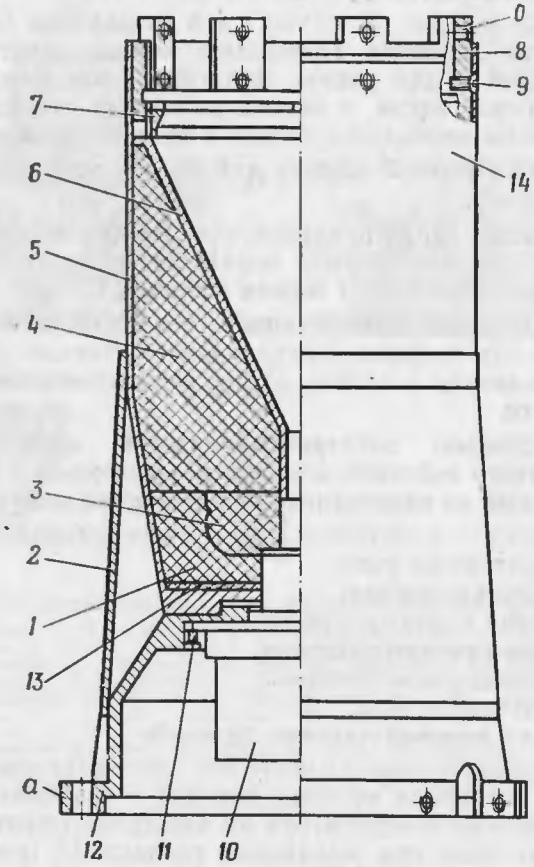


Рис. 6. Боевая часть 9Н131:
1 — дополнительная шашка; *2* — обтекатель; *3* — линза; *4* — основная шашка; *5* — стакан; *6* — воронка; *7* — поджимное кольцо; *8* — переходное кольцо; *9* — винт; *10* — предохранительно-детонирующий механизм; *11* — поджимная гайка; *12* — переходное дно; *13* — прокладка; *14* — корпус; *а* — ушко; *б* — резьбовое отверстие

Корпус служит для размещения и монтажа узлов боевой части и состоит из стакана *5* с переходным дном *12* и обтекателем *2*, поджимной гайки *11*, переходного кольца *8* и поджимного кольца *7*.

Стакан *5* предназначен для размещения и закрепления в нем кумулятивного заряда.

Переходное дно *12* служит для крепления предохранительно-детонирующего механизма *10* и соединения боевой части с разгонно-маршевой двигательной установкой. Переходное дно *12* крепится к стакану *5* восемью винтами. На переходном дне *12* имеются четыре ушка *а* с отверстиями под винты, которыми боевая часть крепится к разгонно-маршевой двигательной установке, а в центре — окно, в котором с помощью поджимной гайки *11* крепится предохранительно-детонирующий механизм *10*.

Переходное кольцо *8* служит для соединения боевой части с блоком рулевого привода. Переходное кольцо имеет восемь резьбовых отверстий *б* для винтов, которыми блок рулевого привода крепится к боевой части, и восемь резьбовых отверстий для винтов *9*, которыми переходное кольцо *8* крепится к стакану *5*.

Поджимное кольцо *7* служит для поджатия воронки *6* к кумулятивному заряду.

Кумулятивный заряд предназначен для формирования кумулятивной струи, обеспечивающей поражение цели, и состоит из основной *4* и дополнительной *1* шашек с линзой *3*.

Предохранительно-детонирующий механизм 9Э234М (рис. 7) предназначен для подрыва кумулятивного заряда боевой части при встрече снаряда с целью и для самоликвидации снаряда в случае промаха.

ПДМ — донный, электромеханический, предохранительного типа, мгновенного действия, с дальним взведением и самоликвидацией, основанный на пиротехническом принципе механизм.

ПДМ состоит из следующих узлов и механизмов:

— конденсаторного узла;
— пускового механизма;
— механизма дальнего взведения;
— механизма самоликвидации;
— шунтирующего механизма;
— детонирующего узла;
— корпуса и вспомогательных деталей.

Конденсаторный узел служит для аккумулирования энергии от бортового источника питания снаряда и мгновенной разрядки запасенной энергии конденсатора на электродетонатор *42* (рис. 7) детонирующего узла при замыкании колпака *14* (рис. 31) и контакта *15*, находящихся в БРП, в момент встречи снаряда с целью или в случае работы механизма самоликвидации. Он состоит из ножевых контактов *20* (рис. 7) и *21*, контакта *34* включения, контакта *25*, пружины *15* включения, винта *16* пружины, резистора *33* и конденсатора *45*.

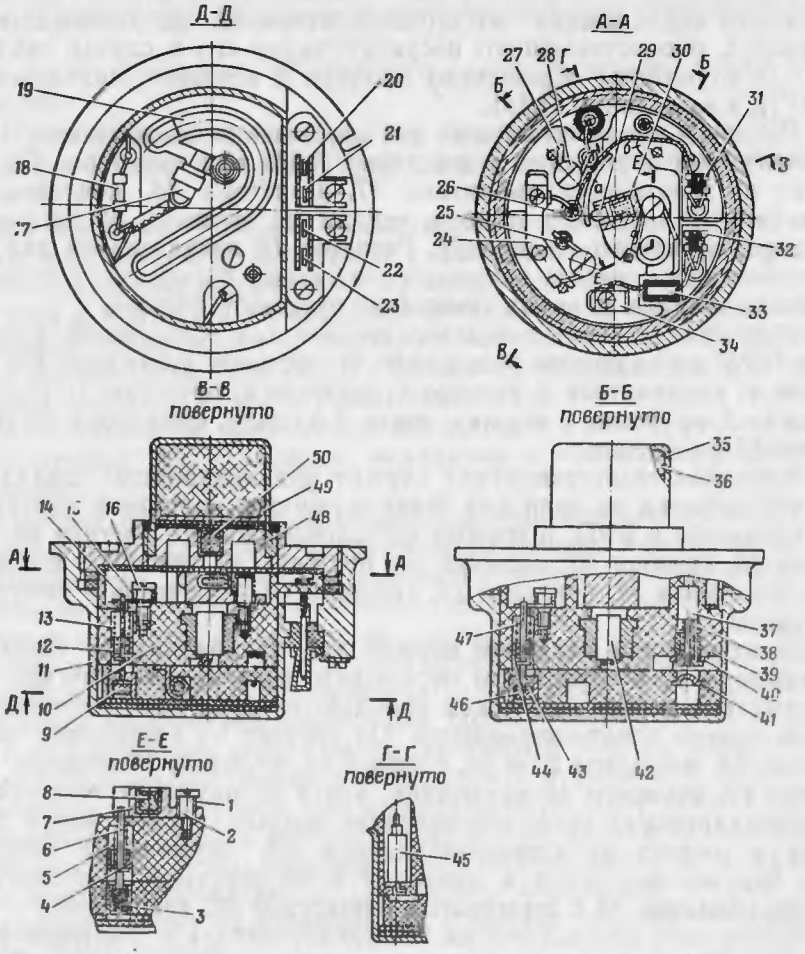


Рис. 7. Предохранительно-детонирующий механизм 9Э234М:

1 — пружина движка; *2* — винт движка; *3* — замедлитель; *4, 12, 44* — чашечки; *5, 13, 47* — пружины стопоров; *6, 14, 43* — стопоры; *7* — движок; *8* — взрывчатое вещество; *9* — состав; *10* — монтажная втулка; *11* — корпус; *15* — пружина включения; *16* — винт пружины; *17* — электровоспламенитель; *18* — резистор; *19* — состав; *20* — ножевой контакт 1; *21* — ножевой контакт 2; *22* — ножевой контакт 3; *23* — ножевой контакт 4; *24* — контактная пластинка; *25, 25* — контакты; *27* — пружина включения; *28* — винт пружины; *29* — фиксатор; *30* — пружина фиксатора; *31, 32* — лепестки; *33* — резистор; *34* — контакт включения; *35* — оболочка; *36* — взрывчатое вещество; *37* — пусковой стопор; *38* — пружина пускового стопора; *39* — втулка; *40* — контакт пускового стопора; *41* — контакт; *42* — электродетонатор; *45* — конденсатор; *46* - состав; *48* — вкладыш; *49* — крышка; *50* — взрывчатое вещество; *а, б* — выступы

Резистор *33* предназначен для ограничения величины тока, проходящего через мостик электродетонатора *42*, до минимального значения, обеспечивающего несрабатывание его в случае замкнутых (в служебном обращении) колпака и контакта, находящихся в БРП, и взведенном ПДМ.

Пусковой механизм служит для обеспечения безопасности ПДМ в служебном обращении и взведении ПДМ при выстреле. Он состоит из электровоспламенителя *17*, резистора *18*, контакта *41*, контакта *40* пускового стопора, втулки *39*, пружины *38* пускового стопора, пускового стопора *37*. Резистор *18* предназначен для исключения возможности короткого замыкания бортового источника питания снаряда во время замыкания пускового стопора.

Механизм дальнего взведения служит для обеспечения взведения ПДМ на заданном расстоянии от пусковой установки. Он состоит из замедлителя *3*, стопора *6*, чашечки *4*, пружины *5* стопора, движка *7*, пружины *1* движка, винта *2* движка, фиксатора *29*, пружины *30* фиксатора.

Механизм самоликвидации служит для ликвидации снаряда в случае промаха по цели при незамкнувшихся колпаке и контакте, находящихся в БРП, и состоит из запрессованного состава *46*, состава *19*, стопора *43*, чашечки *44*, пружины *47* стопора, контактной пластинки *24*, контакта *26*, пружины *27* включения и винта *28* пружины.

Шунтирующий механизм служит для закорачивания электродетонатора *42* в служебном обращении в целях ограничения до минимального значения токов наводки, которые могут проходить через мостик электродетонатора. Он состоит из контактной пластинки *24*, контактов *25* и *26*, стопора *14*, пружины *13* стопора, чашечки *12*, пружины *15* включения, винта *16* пружины, состава *9*.

Детонирующий узел обеспечивает подрыв боевой части снаряда и состоит из электродетонатора *42*, взрывчатых веществ *8* и *50*, расположенных в движке *7* и во вкладыше *48* соответственно, оболочки *35* с взрывчатым веществом *36*, крышки *49*.

Кроме того, для включения электродетонатора в электрическую цепь конденсаторного узла при встрече снаряда с целью служат ножевые контакты *22* и *23*, соединяющиеся соответственно с колпаком и контактом, находящимися в БРП.

Корпус служит для размещения всех узлов и механизмов ПДМ.

Рассмотрим работу предохранительно-детонирующего механизма.

В служебном обращении безопасность ПДМ обеспечивается следующим:

— на ножевые контакты *20* и *21* конденсаторного узла напряжение от бортового источника питания снаряда не подается;

— пусковой стопор *37* находится в крайнем верхнем положении и размыкает цепь электровоспламенителя *17* пускового механизма;

— электрическая цепь конденсаторного узла между контактом *34* включения и пружиной *15* включения разомкнута, так как пружина *15* включения находится в постоянном зацеплении со стопором *14*;

— электродетонатор *42* накоротко замкнут шунтирующим механизмом;

— электродетонатор отделен от взрывчатого вещества *50* во вкладыше *48* движком *7*, который удерживается от перемещения стопором *6*.

При выстреле (в начале движения снаряда) пусковой стопор *37* под действием сил инерции от линейного ускорения, преодолевая сопротивление пружины *38* пускового стопора, продвигается до упора в контакт *41* и замыкает электрическую цепь пускового механизма. Напряжение от бортового источника питания снаряда через ножевые контакты *20* и *21* по замкнутой цепи пускового механизма подается на электровоспламенитель *17*, который срабатывает и поджигает запрессованный состав *9* и замедлитель *3* для срабатывания шунтирующего механизма и механизма дальнего взведения.

В полете при выгорании запрессованного состава *9* стопор *14* под действием силы сжатой пружины *13* стопора продвигается в расплавленные шлаки запрессованного состава *9* и пружина *15* включения, выходя из зацепления со стопором *14*, поворачивается до упора в контакт *34* включения, замыкая электрическую цепь конденсаторного узла на бортовой источник питания. Через резистор *33* конденсатор *45* заряжается. По истечении времени, обеспечивающего дальнее взведение после поджига замедлителя *3*, стопор *6* под действием силы сжатой пружины *5* стопора продвигается в расплавленные шлаки замедлителя *3* и движок *7*, выйдя из зацепления со стопором *6*, под действием пружины *1* движка поворачивается до упора в выступ *б* монтажной втулки *10*. Одновременно фиксатор *29* под действием силы сжатой пружины *30* фиксатора входит в зацепление с выступом *а* монтажной втулки для удержания движка от перемещения в момент встречи снаряда с целью. ПДМ взведен.

Запрессованный состав *9*, выгорая, поджигает медленногорящий состав *19* механизма самоликвидации.

При встрече с целью колпак с контактом, находящиеся в БРП, соприкасаются, замыкая электрическую цепь детонирующего узла. Конденсатор *45* разряжается на электродетонатор *42*, вызывая его срабатывание. Электродетонатор *42*, срабатывая, инициирует взрывчатые вещества *8* и *50*, что приводит к подрыву кумулятивного заряда боевой части снаряда.

В случае промаха по цели и незамкнутых колпаке и контакте, находящихся в БРП, после выгорания состава *19* механизма самоликвидации стопор *43* под действием силы сжатой пружины *47* стопора продавливается в расплавленные шлаки состава *19* и пружина *27* включения, выйдя из зацепления со стопором *43*, поворачивается до упора в контактную пластинку *24*. Электрическая цепь механизма самоликвидации замыкается, и конденсатор *45*

Suvorov AV 63-64@mail.ru для http://www.russianarms.ru

разряжается на электродетонатор *42*, который срабатывает и вызывает детонацию заряда боевой части.

Рассмотрим работу электрической схемы ПДМ (рис. 8).

В служебном обращении на ножевые контакты *1* и *2* (ножевые контакты *20* и *21* на рис. 7) напряжение от бортового источника питания снаряда не подается. Ножевые контакты *3* и *4* (ножевые контакты *22* и *23* на рис. 7) соединены с колпаком и контактом,

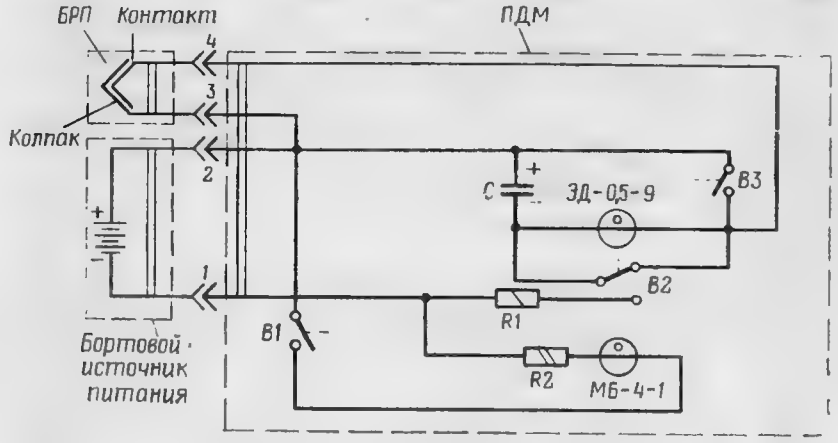


Рис. 8. Электрическая схема ПДМ 9Э231М

находящимися в разомкнутом состоянии в БРП. Контакт В1 (пусковой стопор *37* и контакт *41* на рис. 7) размыкает электрическую цепь электровоспламенителя МБ-4-1. Контакт В2 (контактная пластинка *24*, контакты *25* и *26*, пружина *15* включения на рис. 7) шунтирует электродетонатор ЭД-0,5-9, а цепь между резистором R1 (резистор 33 на рис. 7) и конденсатором С разомкнута.

При выстреле контакт В1 замыкает электрическую цепь электровоспламенителя МБ-4-1. Напряжение от бортового источника питания снаряда через ножевые контакты *1* и *2* подается на электровоспламенитель МБ-4-1, который срабатывает и поджигает запрессованный состав *9* (рис. 7) и замедлитель *3*. Резистор R2 (резистор *18* на рис. 7) в этой цепи предназначен для ограничения тока короткого замыкания бортового источника питания при срабатывании электровоспламенителя МБ-4-1.

В полете по истечении времени 0,2—0,3 с контакт В2 замыкает электрическую цепь конденсатора С на бортовой источник питания снаряда и размыкает цепь шунтирования электродетонатора ЭД-0,5-9. Через резистор R1 происходит зарядка конденсатора С, обеспечивающая дальнейшее взведение ПДМ.

При встрече с целью колпак с контактом, находящиеся в БРП, замыкаются и конденсатор С (конденсатор *45* на рис. 7) разряжается на электродетонатор ЭД-0,5-9, вызывая его срабатывание.

В случае промаха по цели и незамкнутых колпаке и контакте, находящихся в БРП, по истечении времени самоликвидации контакт В3 (пружина *27* включения, контактная пластинка *24* на рис. 7) замыкает цепь конденсатора С на электродетонатор ЭД-0,5-9. Конденсатор С, разряжаясь на электродетонатор, вызывает срабатывание электродетонатора ЭД-0,5-9, подрывающего заряд ПДМ, от которого инициируется взрывчатое вещество боевой части.

4.2.2. Разгонно-маршевая двигательная установка

Разгонно-маршевая двигательная установка предназначена для обеспечения заданной скорости полета снаряда и представляет собой однокамерный, двухрежимный реактивный двигатель, работающий на твердом топливе.

РМДУ расположена между боевой частью и аппаратурным отсеком и состоит из следующих основных частей: камеры *10* (рис. 9), воспламенителя *8*, электровоспламенителя *13*, порохового заряда *11*, крышки *2*, опоры *3*, резиновых прокладок *1* и *16*.

Камера *10* представляет собой сварной тонкостенный баллон, в сферическом дне которого имеются две диаметрально расположенные сопловые бобышки *5*. В отверстия бобышек вставлены вкладыши *6*. Во вкладыши на герметике поставлены алюминиевые заглушки *7*, обеспечивающие герметичность разгонно-маршевой двигательной установки при длительном хранении и стабильность воспламенения порохового заряда. Для предохранения дна камеры и прилегающей к нему внутренней боковой поверхности от нагрева при работе разгонно-маршевой двигательной установки в камере установлен пластмассовый экран *4*.

В центральном углублении дна экрана помещен воспламенитель *8* с пороховым составом *14*, который крепится к экрану *4* двумя винтами *12*.

Во внутренней полости камеры *10* размещен пороховой заряд 9Х179 *11*, представляющий собой цилиндрическую шашку с глухим центральным отверстием в заднем торце, бронированную по большей части наружной боковой поверхности и сферическому торцу. Такая конструкция заряда обеспечивает два режима работы двигателя: разгонный и маршевый. Плоским небронированным торцом заряд опирается на экран *4*. Заряд в камере зафиксирован крышкой *2* через резиновую опору *3*. Для обеспечения постоянного зазора между крышкой и опорой предназначены прокладки *21*.

Крышка крепится в камере с помощью резьбового соединения. Резиновые уплотнительные прокладки *1* и *16* обеспечивают герметичность разгонно-маршевой двигательной установки.

Четыре стойки *в* камеры и направляющий поясок *а* на крышке служат для соединения РМДУ с боевой частью снаряда.

Приваренные к дну камеры четыре стыковочные бобышки *20* и кольцо *9* предназначены для соединения РМДУ с аппаратурным отсеком. Стойки *б* кольца *9* служат направляющими при дви-

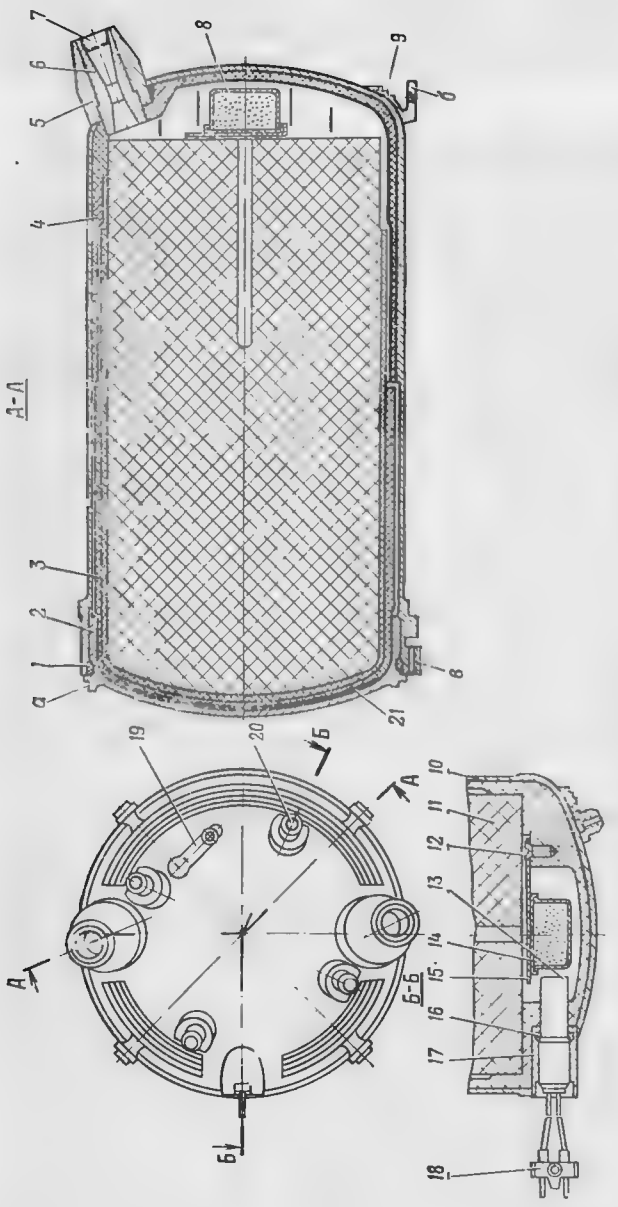


Рис. 9. Разгонно-маршевая двигательная установка:

1, 16, 21 — прокладки; *2* — крышка; *3* — опора; *4* — экран; *5* — сопловая бобышка; *6* — вкладыш; *7* — заглушка; *8* — воспламенитель; *9* — кольцо; *10* — камера; *11* — пороховой заряд; *12* — винт; *13* — электровоспламенитель 9Х237-1; *14* — пороховой состав; *15* — держатель; *17* — штуцер; *18* — вилка; *19* — лепесток; *20* — стыковочная бобышка; *а* — направляющий поясок; *б* — стойка кольца, *в* — стойка камеры

жении снаряда по контейнеру. К лепестку *19* присоединяется провод, идущий из аппаратурного отсека.

Электровоспламенитель 9Х237-1 *13* ввинчен в штуцер *17*, приваренный к дну камеры. Из корпуса электровоспламенителя выведены провода, оканчивающиеся вилкой *18*, служащей для подключения электровоспламенителя 9Х237-1 к цепи воспламенения РМДУ.

В корпусе электровоспламенителя размещены зажигательный состав, воспламеняющийся от двух мостиков накаливания, замедляющий и пиротехнический составы.

Замедляющий состав электровоспламенителя служит для задержки момента воспламенения порохового заряда *11* относительно момента пуска снаряда (разгонно-маршевая двигательная установка начинает работать на некотором расстоянии от пусковой установки, что обеспечивает безопасность расчета).

Работа РМДУ начинается с подачи электрического напряжения на электровоспламенитель 9Х237-1. При срабатывании его форс пламени прожигает алюминиевый корпус воспламенителя и воспламеняет пороховой состав *14*, который создает в камере давление и температуру, необходимые для воспламенения основного порохового заряда *11*.

Под действием пороховых газов заглушки сопел выбиваются и газы, истекая через сопла, создают реактивную силу, движущую снаряд.

4.2.3. Аппаратурный отсек

Аппаратурный отсек предназначен для размещения бортовой аппаратуры и лопастей. Он расположен в хвостовой части снаряда.

Аппаратурный отсек состоит из следующих основных частей: корпуса *2* (рис. 10), лопастей *1*, катушки *14* (рис. 11) проводной линии связи, лампы-фары *13*, координатора *3*, блока *8* управления, замыкателя *9*.

Корпус *2* (рис. 10) представляет собой цилиндр из алюминиевого сплава. В передней части корпуса имеются четыре отверстия *а* (рис. 11) для винтов, крепящих аппаратурный отсек к РМДУ.

Лопасти *1* (рис. 10) трапециевидной формы в плане установлены под углом к продольной оси снаряда и укреплены на корпусе аппаратурного отсека. Каждая лопасть состоит из двух соединенных между собой упругих гибких металлических пластин *6* (рис. 11). При сжатых пластинах лопасти огибаются вокруг корпуса. При разжатых пластинах лопасти приобретают жесткость и в раскрытом положении удерживаются защелками *7* и упорами *15*. Отверстия *в* служат для доступа инструмента при складывании лопастей. В сложенном положении лопасти удерживаются двумя полухомутами (рис. 12), которые также предназначены и для задержки раскрытия лопастей при выстреле. Каждый полухомут состоит из флажка *1* и стяжки *3*. Полухомуты соединяются между собой сцеплением стяжки одного полухомута с зацепами

другого полухомута. После вылета снаряда из контейнера флажки *1* поворачиваются, обеспечивая расцепление стяжек *3* с защелками *а*, и полухомуты отбрасываются раскрывающимися лопастями. На концах лопастей имеются упоры *б* (рис. 11), которые предотвращают смещение полухомутов при движении снаряда в контейнере.

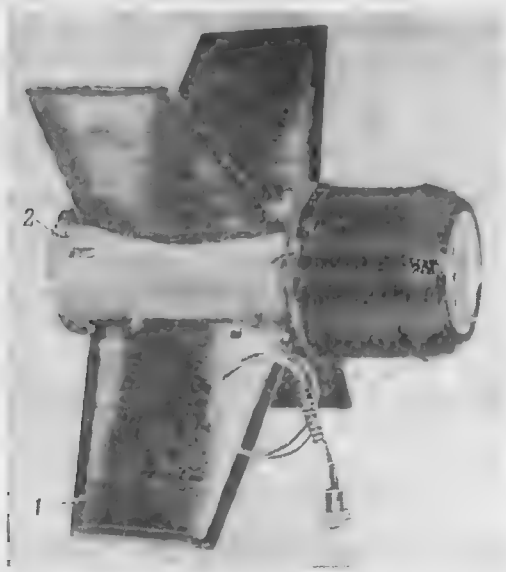


Рис. 10. Аппаратурный отсек (общий вид):
1 — лопасть; *2* — корпус

Координатор *3* прикреплен к корпусу аппаратурного отсека винтами *4*, блок *8* управления — винтами *10*, катушка *14* проводной линии связи — винтами *17*. Лампа-фара *13* закреплена внутри катушки проводной линии связи опорной гайкой *11*.

Розетка *16* прикреплена к корпусу с помощью лотка *19* и винта *18* и служит для соединения с вилкой *18* (рис. 9).

Замыкатель *9* (рис. 11) предназначен для замыкания цепи питания ПДМ боевой части только после срабатывания ВДУ. Он состоит из контактирующего рычага *3* (рис. 13), корпуса *1*, контактов *2* и *6*, пружины *5*, винта *7*.

Замыкатель крепится к кожуху *1* (рис. 33) лампы-фары винтом *12* (рис. 11), проходящим через отверстие *б* (рис. 13).

При срабатывании ВДУ газы, проходя через отверстие *а* (рис. 34) в лампе-фаре и отверстие *а* (рис. 13) в замыкателе, действуют на контактирующий рычаг *3*. Контактирующий рычаг, преодолев противодействие пружины *5*, поворачивается на оси *4*. Контакты *2* и *6* соприкасаются и замыкают цепь подачи напряжения на ПДМ боевой части.

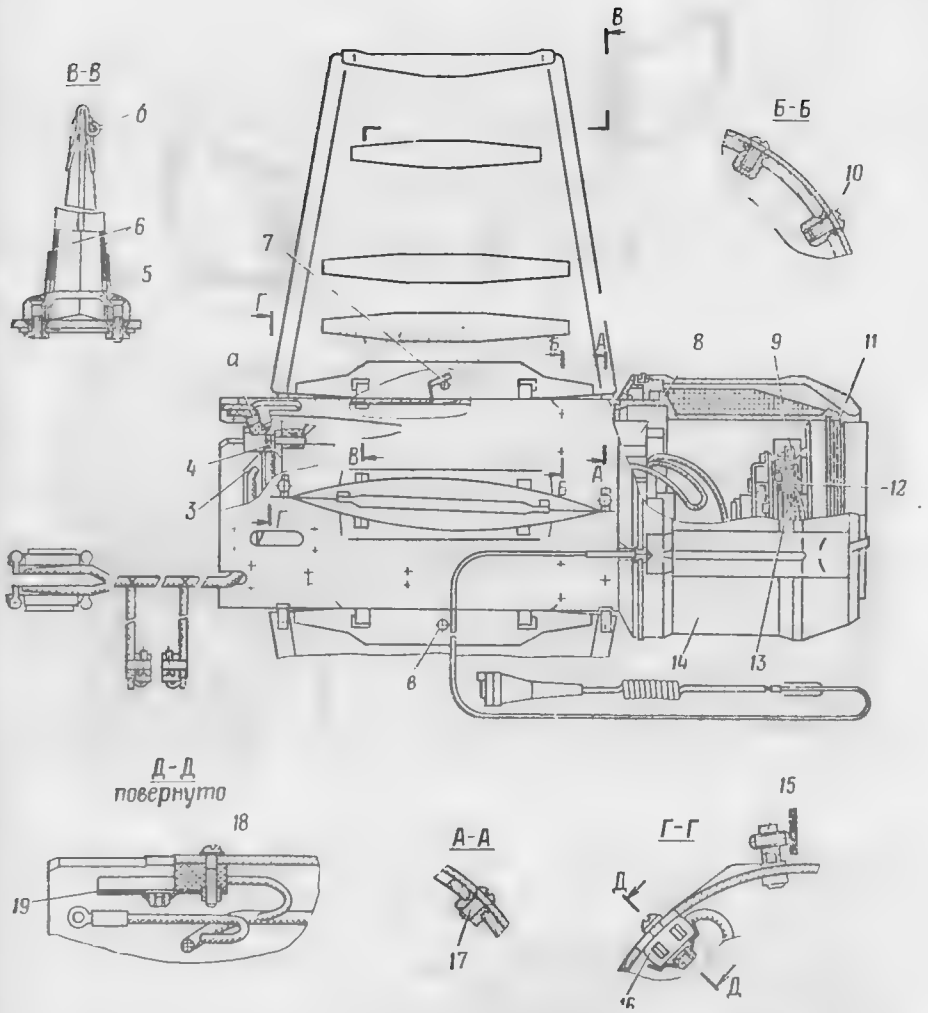


Рис. 11. Аппаратурный отсек:
3 — координатор; *4, 10, 12, 17, 18* — винты; *5* — скоба; *6* — пластина; *7* — защелка; *8* — блок управления; *9* — замыкатель; *11* — опорная гайка; *13* — лампа-фара; *14* — катушка проводной линии связи; *15* — упор; *16* — розетка; *19* — лоток; *а, в* — отверстия; *б* — упор хомута

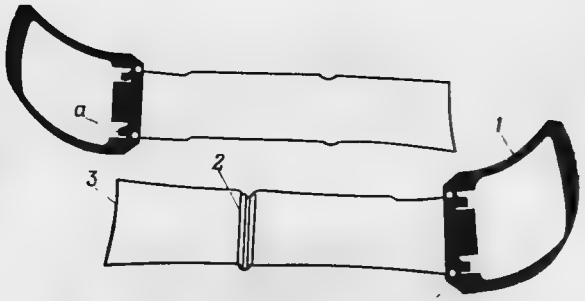
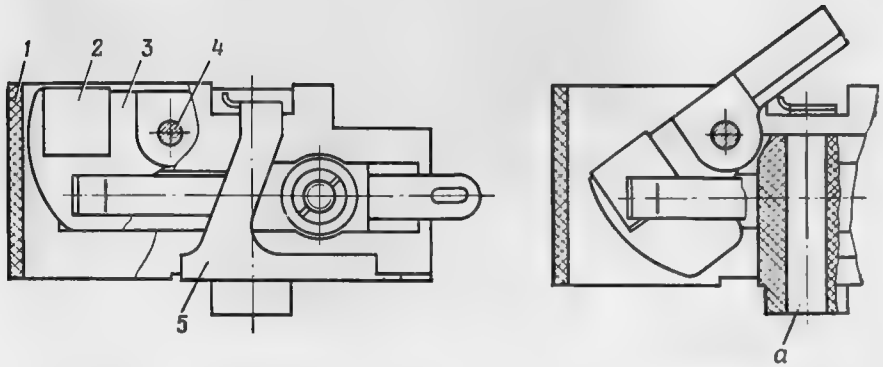


Рис. 12. Полухомуты:
1 — флажок; *2* — лирка; *3* — стяжка; *а* — зацеп



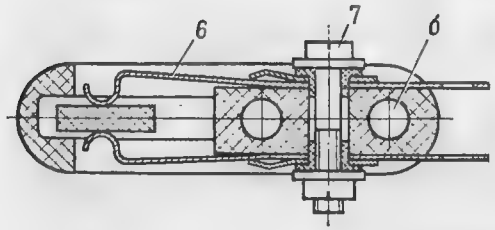


Рис. 13. Замыкатель:
1 — корпус; *2, 6* — контакты; *3* — контактирующий рычаг; *4* — ось; *5* — пружина; *7* — винт; *а, б* — отверстия

4.3. КОНТЕЙНЕР

Контейнер предназначен для производства направленного выстрела, переноски и транспортирования снаряда, защиты его от механических повреждений, воздействия метеорологических факторов и биологических вредителей при хранении и эксплуатации.

Контейнер состоит из следующих основных частей: трубы *4* (рис. 14), передней крышки *10*, блока *8* питания с розеткой *9* разъема, задней крышки *19* (рис. 15), переднего *26* и заднего *24* зацепов, накладки *2* (рис. 14), двух хомутов *3*, среднего *5* и заднего *6* хомутов, ручки *17* (рис. 15).

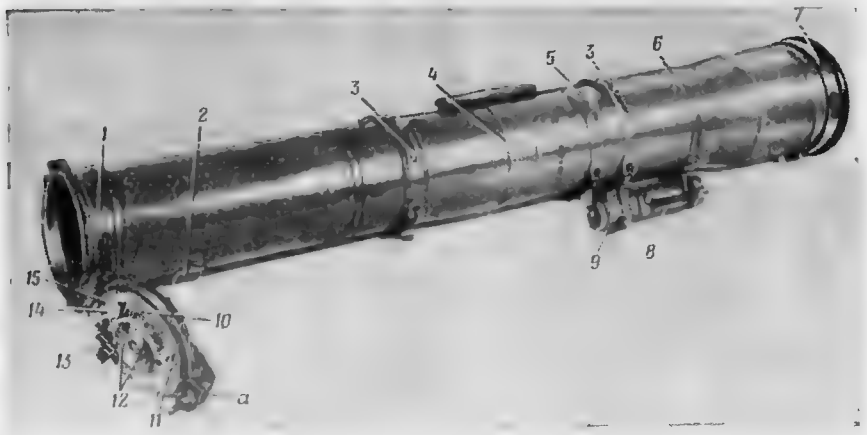


Рис. 14. Контейнер (общий вид):
1 — фланец; *2* — накладка; *3* — хомут; *4* — труба; *5* — средний хомут; *6* — задний хомут; *7* — гайка; *8* — блок питания (батареи Т-307Б); *9* — розетка разъема; *10* — передняя крышка; *11, 12, 15* — колодки; *13* — включатель; *14* — герметический ввод; *а* — прилив

Труба *4* (рис. 14) контейнера выполнена из стекловолокна. Спереди на трубе установлен фланец *1*, имеющий две проушины *д* (рис. 15) и прилив *к* для присоединения передней крышки.

Передняя крышка *10* (рис. 14) до момента выстрела герметично закрывает трубу контейнера, фиксируя снаряд от продольного и кругового перемещения в трубе. На ней размещены:

— колодка *15* (колодка Ш4А на рис. 51) для присоединения колодки *5* (рис. 18) катушки (колодка Ш4 на рис. 51); в колодке *15* (рис. 14) имеется электровоспламенитель для отстрела колодки Ш4 проводной линии связи;

— колодка *12* (колодка Ш1ба на рис. 51), обеспечивающая электрическую связь розетки *9* разъема (розетка Ш6 на рис. 51) со снарядом;

— колодка *11* (колодка КП4 на рис. 51), обеспечивающая электрическую связь электровоспламенителя запала *39* (рис. 15) с бортовым источником питания;

— включатель *13* (рис. 14) пусковой цепи ВДУ, исключающий

возможность срабатывания ее электровоспламенителя до момента полного открывания передней крышки контейнера.

Передняя крышка соединена с фланцем *1* трубы с помощью проушины *г* (рис. 15) и оси *30*. Ось *30* закреплена в проушине штифтом *32*. В закрытом положении передняя крышка удерживается гайкой *42*, навинченной на резьбовой конец разрывного винта *41*, закрепленного на приливе *а* (рис. 14) передней крышки винтами *27* (рис. 15).

Передняя крышка для автоматического открывания перед выстрелом имеет устройство, включающее разрывной винт *41*, внутри которого установлены поршень *40* и запал *39*. Разрывной винт *41* имеет канавку *и*, по которой он разрывается при открывании передней крышки.

В оси *30* расположены фиксатор *33* и пружина *31*, обеспечивающие фиксацию передней крышки в открытом положении.

При выстреле на электровоспламенитель крышки подается напряжение от бортового источника питания, срабатывает запал *39*. При неподвижном поршне *40* давление газов разрывает винт *41* по канавке *и* и, действуя на переднюю крышку, сообщает ей импульс на открывание. При открывании передней крышки выступ фиксатора *33* под действием пружины *31* перемещается в паз *в* фланца *1* (рис. 14) и фиксирует переднюю крышку в открытом положении.

В средней части крышки имеется отверстие *ж* (рис. 15), закрытое заглушкой *34*, обеспечивающее доступ к контрольному разъему (Ш1а на рис. 51). Гайка *43* и чашка *44* обеспечивают фиксацию снаряда в контейнере. Винт *35* предотвращает отвинчивание гайки *43*. Отверстие, закрытое винтом *37*, используется при проверке контейнера на герметичность.

Снаружи на передней крышке расположен буфер *16*, предназначенный для амортизации при случайном падении снаряда 9М113 на переднюю крышку. Буфер *16* прикреплен к передней крышке винтами *29*.

Соединение контактов колодок, расположенных на передней крышке, с розеткой *9* разъема (рис. 14) осуществляется жгутом, заключенным в металлическую трубку *25* (рис. 15). Жгут введен в переднюю крышку через герметический ввод *14* (рис. 14), состоящий из втулки *48* (рис. 15), конуса *47* и гайки *46*.

В средней части контейнера расположен блок *8* питания (рис. 14), состоящий из двух батарей Т-307Б.

Розетка *9* разъема прикреплена к трубе контейнера хомутом *3*.

Блок питания прикреплен к розетке разъема четырьмя винтами *22* (рис. 15), а к трубе контейнера — задним хомутом *6* (рис. 14).

Для защиты от механических повреждений и воздействия метеорологических факторов розетка *9* разъема закрыта заглушкой *23* (рис. 15) с кольцом *51*.

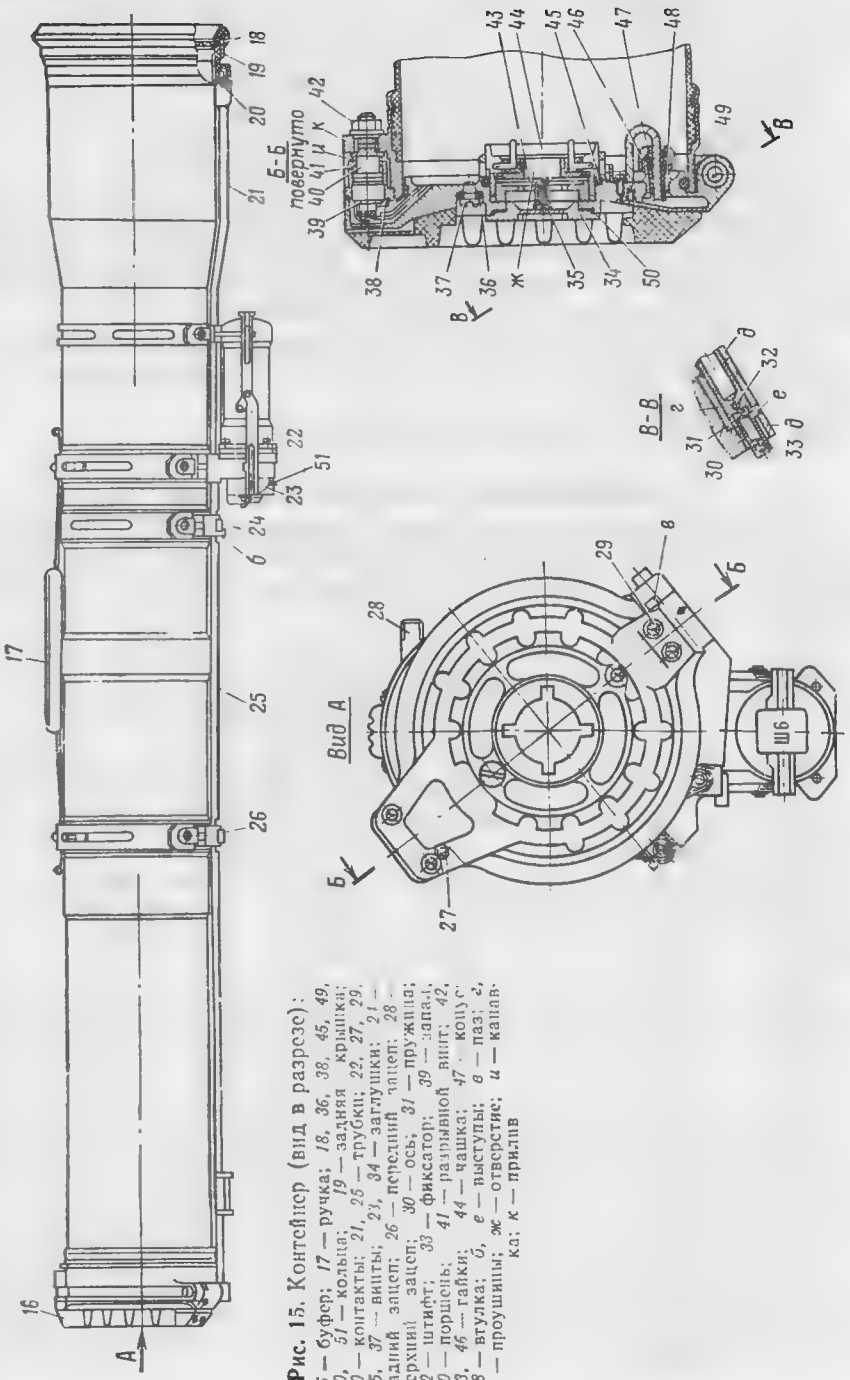


Рис. 15. Контейнер (вид в разрезе):
16 — буфер; *17* — ручка; *18, 36, 38, 45, 49, 50, 51* — кольца; *19* — задняя крышка; *20* — контакты; *21, 25* — трубки; *22, 27, 29, 35, 37* — винты; *23, 34* — заглушки; *24* — задний зацеп; *26* — передний зацеп; *28* — верхний зацеп; *30* — ось; *31* — пружина; *32* — штифт; *33* — фиксатор; *39* — запал; *40* — поршень; *41* — разрывной винт; *42, 43, 46* — гайки; *44* — чашка; *47* — конус; *48* — втулка; *б, е* — выступы; *в* — паз; *г, д* — проушины; *ж* — отверстие; *и* — канавка; *к* — прилив

Жгут, заключенный в трубку *21*, и контакты *20* предназначены для подачи напряжения на электровоспламенитель ВДУ от блока *8* (рис. 14) питания.

Передний *26* (рис. 15) и задний *24* зацепы и выступ *б* служат для стыковки контейнера с пусковой установкой.

Верхние зацепы *28* предназначены для закрепления снаряда 9М113 на лотках подзарядки в боевой машине 9П148.

Задняя крышка *19* предназначена для защиты внутренней полости контейнера от пыли и влаги. Она имеет в средней части четыре зацепа для соединения с ВДУ и крепится к трубе гайкой *7* (рис. 14), которая одновременно служит для амортизации снаряда 9М113 в случае падения его на заднюю крышку.

Для обеспечения герметичности внутренней полости контейнера в местах разъемных соединений имеются резиновые кольца *18, 36, 45, 49* и *50* (рис. 15).

Для переноски контейнер имеет ручку *17*.

4.4. ВЫШИБНАЯ ДВИГАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

Вышибная двигательная установка предназначена для сообщения снаряду начальной скорости полета и представляет собой однокамерный, однорежимный реактивный двигатель, работающий на твердом топливе.

ВДУ устанавливается в контейнере между снарядом и задней крышкой и состоит из следующих основных частей: камеры *10* (рис. 16), соплового блока *8*, стоек *11*, электровоспламенителя *15* и основного порохового заряда *5*.

Камера *10* представляет собой сварную конструкцию. Сферическое дно камеры имеет шесть передних сопел *в*. Каждое сопло состоит из переднего вкладыша *22*, запрессованного в дно камеры, мембраны *24* и кольца *23*.

В камере закреплена передняя решетка *3*, имеющая упор в центре сферического дна. Упор осуществляется через штифт *21* и втулку *20* и служит для увеличения прочности решетки при работе ВДУ.

Сопловой блок *8* ввинчен в камеру *10* и имеет пятнадцать задних сопел *а*. Каждое сопло имеет задний вкладыш *18*, мембрану *16* и кольцо *17*. В сопловом блоке закреплены задняя решетка *7* и втулка *19*.

Мембраны *16* и *24* обеспечивают герметичность ВДУ и давление в камере, необходимое для стабильного воспламенения основного порохового заряда *5*. Решетки *3* и *7* предназначены для фиксации заряда от продольного перемещения и для устранения закупоривания сопел частицами несгоревшего пороха в процессе работы ВДУ.

Стойки *11* предназначены для фиксации снаряда от продольного перемещения в контейнере при транспортировании. Штифты *26*, входящие в пазы *г* (рис. 18) обтекателя катушки, удерживают снаряд от самопроизвольного перемещения вперед при открывании передней крышки контейнера перед выстрелом.

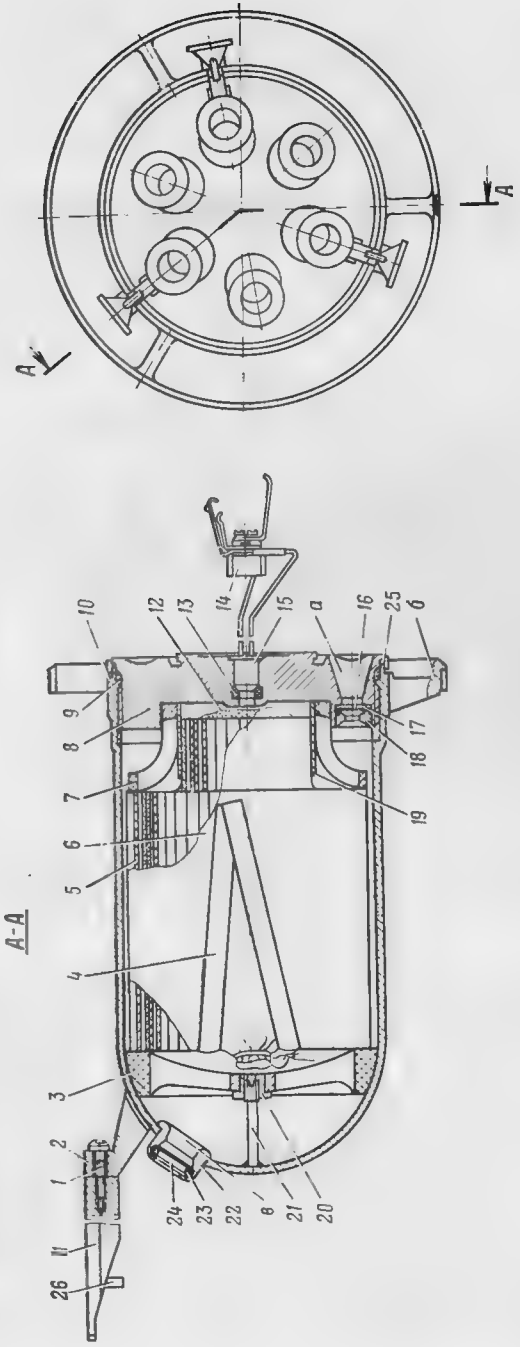


Рис. 16. Вышибная двигательная установка:

1 — винт; *2* — упор; *3* — передняя решетка; *4* — завязка; *5* — основной пороховой заряд; *6* — картуз заряда; *7* — задняя решетка; *8* — сопловой блок; *9*, *13* — уплотнительные прокладки; *10* — камера; *11* — стойка; *12* — пороховой состав; *14* — контактный блок; *15* — электровоспламенитель; *16*, *24* — мембраны; *17*, *19*, *23*, *25* — кольца; *18* — задний вкладыш; *20* — втулка; *21*, *26* — штифты; *22* — передний вкладыш; *а* — заднее сопло; *б* — кольцо; *в* - переднее сопло

Электровоспламенитель *15* (рис. 16) ввинчен в центральное отверстие соплового блока. Из корпуса воспламенителя выведены два провода, концы которых присоединены к контактному блоку *14*, предназначенному для электрической связи ВДУ с контактами *20* (рис. 15) контейнера. В корпусе электровоспламенителя размещены зажигательный и пиротехнический составы, воспламеняющиеся от двух мостиков накаливания при подаче напряжения на контакты электровоспламенителя.

Пороховой заряд 9Х180 *5* (рис. 16) размещен в картузе *6* заряда и состоит из набора цилиндрических одноканальных трубок. Картуз заряда имеет двойное дно, между стенками которого помещен пороховой состав *12*. Пороховой заряд *5* крепится к задней решетке двумя завязками *4*.

Герметичность внутренней полости ВДУ обеспечивается поджатием уплотнительных прокладок *9* и *13*.

Для центрирования и фиксации ВДУ в контейнере служат три упора *2* и кольцо *6* камеры. С помощью винтов *1* к упорам *2* крепятся три стойки *11* со штифтами *26*.

Работа вышибной двигательной установки заключается в следующем. При подаче электрического напряжения на контактный блок *14* срабатывает электровоспламенитель *15*. Форс пламени зажигает пороховой состав *12*, от которого воспламеняется основной пороховой заряд *5*. Под действием давления пороховых газов разрушаются мембраны *24* и *16* соответственно передних *в* и задних *а* сопел.

Давление пороховых газов, истекающих через передние сопла, действует на снаряд и сообщает ему начальную скорость полета.

Реактивная тяга пороховых газов, истекающих через задние сопловые отверстия и через кольцевое сечение, образованное внутренней поверхностью контейнера и наружной поверхностью вышибной двигательной установки, уменьшает отдачу при выстреле.

5. БОРТОВАЯ АППАРАТУРА УПРАВЛЕНИЯ СНАРЯДОМ

5.1. НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ И РАЗМЕЩЕНИЕ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ

Бортовая аппаратура управления предназначена для приема сигналов управления, вырабатываемых наземной аппаратурой управления, их разделения по соответствующим выходным каскадам приемника в зависимости от углового положения вращающегося снаряда с последующим преобразованием команд в отклонения рулей и для передачи на пусковую установку информации о положении снаряда относительно линии визирования.

Бортовая аппаратура управления состоит из катушки, проводной линии связи, блока управления, координатора, блока рулевого привода и лампы-фары. Вся аппаратура размещена в аппаратурном отсеке, за исключением блока рулевого привода, расположенного в головной части снаряда.

Структурная схема бортовой аппаратуры управления приведена на рис. 17.

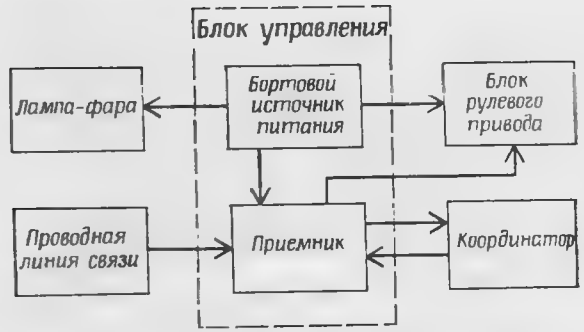


Рис. 17. Структурная схема бортовой аппаратуры

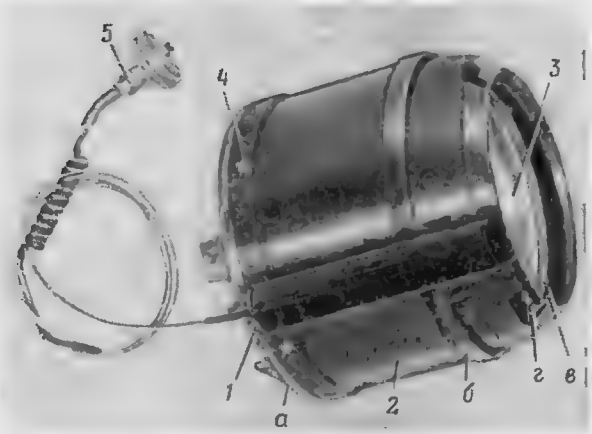


Рис. 18. Катушка (общий вид):
1 — обтюратор; *2* — кожух; *3* — каркас; *4* — винт; *5* — колодка; *а* — поясок; *б* — выступ; *в* — резьба; *г* — паз

5.1.1. Катушка проводной линии связи

Катушка проводной линии связи предназначена для обеспечения передачи сигналов управления с пусковой установки на снаряд. Она расположена в аппаратурном отсеке и является хвостовой частью снаряда.

Катушка ПЛС состоит из следующих основных частей: каркаса *3* (рис. 18), обтюратора *1*, кожуха *2*, колодки *5*, обтекателя *12* (рис. 19) и намотки *6* провода, колодки *16*.

Каркас *3* (рис. 18) служит для укладки провода и крепления на нем остальных деталей катушки. Поясок *а* каркаса предназначен для направления движения в контейнере хвостовой части снаряда. В канале пояска размещен пружинящий разрезной обтюратор *1*, а в месте разреза обтюратора — резиновый вкладыш *13* (рис. 19). Обтюратор и вкладыш служат для предотвращения

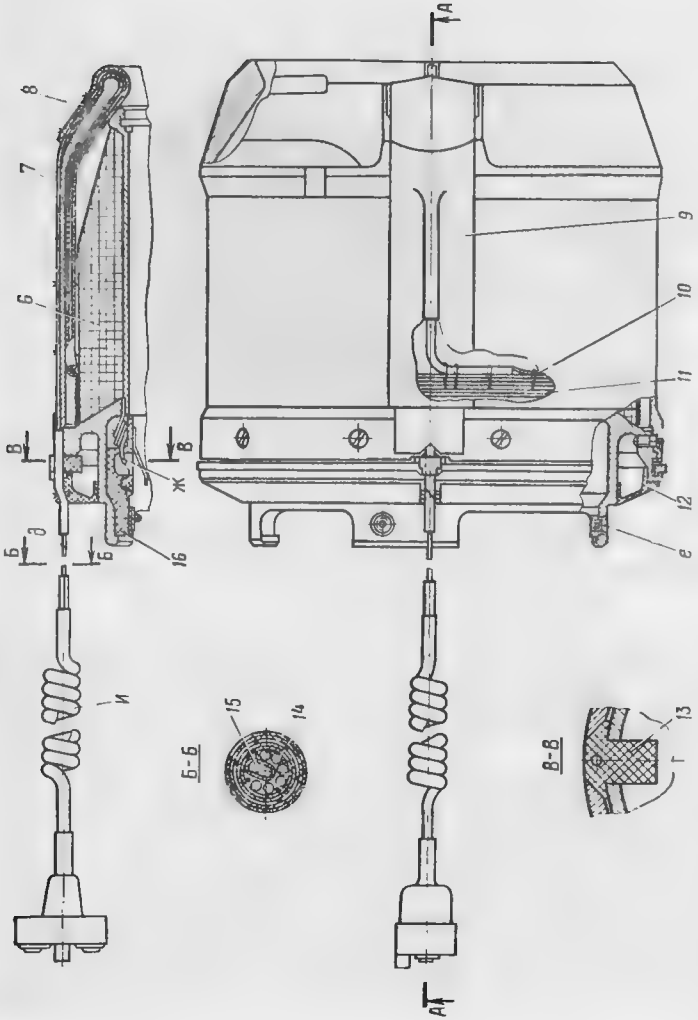


Рис. 19. Катушка (вид в разрезе):
6 — намотка провода; *7* — нитки; *8* — резиновая трубка; *9* — бумага; *10* — петли; *11* — витки троса; *12* — обтекатель; *13* — вкладыш; *14* — дополнительный трос; *15* — эмалированный провод; *16* — колодка; *д* — наружный конец намотки; *е* — отверстие; *ж* — внутренний конец намотки; *и* — витой участок троса

прорыва пороховых газов ВДУ между снарядом и внутренней поверхностью контейнера.

Кожух *2* (рис. 18) закрывает снаружи провод, улучшает условия его смотки и крепится к каркасу десятью винтами *4*. На кожухе имеются выступы *б*, в которые упираются стойки ВДУ, и пазы *г* для сцепления со штифтами стоек ВДУ.

Резьбовое отверстие *е* (рис. 19) служит для винтов, которыми катушка крепится к корпусу аппаратурного отсека.

Резьба *в* (рис. 18) служит для навинчивания опорной гайки *11* (рис. 11).

На каркас намотан двухжильный биметаллический эмалированный провод *15* (рис. 19). Намотка провода рядовая, плотная, виток к витку. Внутренний конец *ж* намотки выведен к колодке *16* для соединения с приемником. Наружный конец *д* намотки представляет собой трос, состоящий из основного токонесущего эмалированного провода *15* и трех дополнительных тросов *14*, каждый из которых свит из двух проводов. Токонесущий провод с дополнительными тросами упрочнен нитками и клеем. Последние витки *11* троса, уложенные на поверхности намотки, подтянуты к предыдущим виткам троса петлями *10* из ниток. Трос прикреплен к кожуху *2* (рис. 18) нитками *7* (рис. 19) и выведен через отверстие во вкладыше *13* к колодке *5* (рис. 18). Витой участок *и* (рис. 19) троса уменьшает натяжение его при старте снаряда. Верхний ряд намотки вместе с витками троса покрыт термозащитным составом. Трос *14* защищен от воздействия горящих газов работающей ВДУ резиновой трубкой *8* и накладками из плотной бумаги *9*.

При пуске колодка *5* (рис. 18), соединенная с колодкой *15* (рис. 14), остается на передней крышке контейнера, трос выходит из лирок и вкладыша *13* (рис. 19), разрывает бумагу *9*, нитки *7*, петли *10* и начинает сматываться с каркаса катушки ПЛС.

5.1.2. Блок управления

Блок управления предназначен для приема, разделения и усиления по мощности сигналов управления, поступающих на снаряд по двухпроводной линии связи с пусковой установки, и обеспечения электрической энергией бортовой аппаратуры управления и подачи напряжения на электровоспламенитель РМДУ, ПДМ и лампу-фару.

Блок управления размещен в аппаратурном отсеке и состоит из следующих основных частей: приемника *6* (рис. 20), жгута *1*, инерционного замыкателя *1* (рис. 22), батареи Т-417 (рис. 23).

Приемник смонтирован на двух печатных платах *3* (рис. 21) и *4* из фольгированного стеклотекстолита. Между платами расположены электрорадиоэлементы. Расстояние между платами определено втулками *5*. Шпильки *1* предназначены для взаимного крепления плат *3* и *4*. На плате *3* имеются штыри *2*, которые соединены с проводами жгута *1* (рис. 20). Для обеспечения необходимой

Рис. 20. Блок управления:
1 — жгут; *2, 3, 11* — розетки; *4, 5, 10* — колодки; *6* — приемник; *7* — основание; *8* — батарея Т-417; *9* — винт; *12* — лепесток

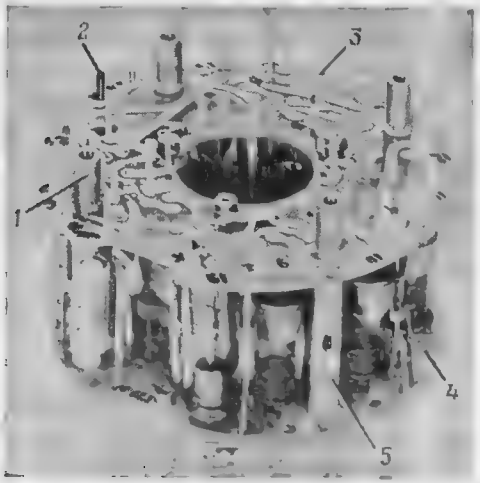


Рис. 21. Приемник:
1 — шпилька; *2* — штырь; *3, 4* — платы; *5* — втулка

прочности приемника пространство между платами заполнено пенополиуретаном *2* (рис. 22). Паз *а* предназначен для укладки проводов катушки. Внутри приемника размещен инерционный замыкатель *1*.

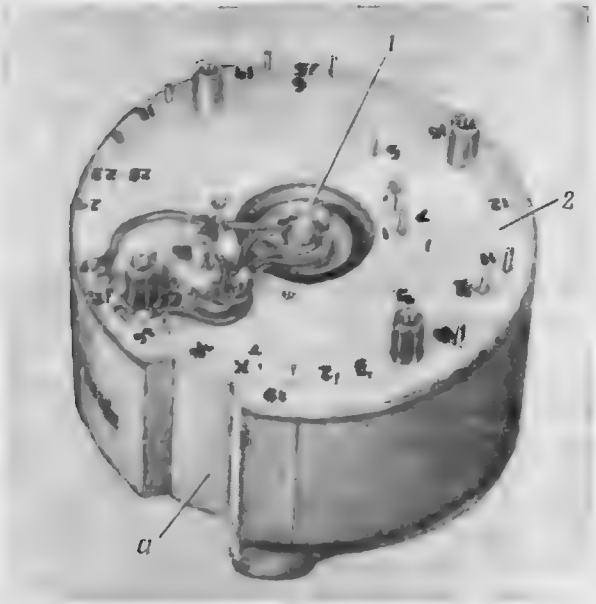


Рис. 22. Приемник:
1 — инерционный замыкатель; *2* — пенополиуретан; *а* — паз

Жгут *1* (рис. 20) с помощью лепестка *12* обеспечивает электрическую связь блока управления с корпусом снаряда, с помощью розетки *11* — с электровоспламенителем РМДУ, с помощью колодки *10* — с координатором, с помощью колодок *4* и *5* — с блоком рулевого привода и с помощью розеток *2* и *3* — с ПДМ боевой части.

Инерционный замыкатель предназначен для замыкания цепей поджига электровоспламенителя РМДУ и лампы-фары. Он состоит из следующих основных частей: корпуса *4* (рис. 24), грузика *5*, пружины *3*, двух контактов *10*, трех контактов *6*, крышки *8*, ловушки *11*, стержня *1*, шарика *2* и деталей крепления. Инерционный замыкатель крепится к плате *4* (рис. 21) двумя винтами *12* (рис. 24).

Работа инерционного замыкателя заключается в следующем. В момент старта снаряда под действием стартовых перегрузок стержень *1* с грузиком *5*, перемещаясь относительно корпуса *4*, жестко связанного с корпусом снаряда, поджимает пружину *3*. Контакты *10*, жестко связанные с корпусом *4*, скользя по грузику *5*, попадают на его металлическую часть, которая замыкает цепь поджига электровоспламенителя РМДУ, а шарик *2* выкатывается в ловушку *11*, жестко связанную с корпусом *4*. После прекращения дей-

ствия стартовых перегрузок под действием сжатой пружины *3* стержень *1* с грузиком *5* начинает перемещаться в обратном направлении. Выпавший шарик позволяет грузику *5* переместиться до соприкосновения его металлической частью с контактами *6*, при этом замыкается цепь накала лампы-фары.

Батарея Т-417 (рис. 23) предназначена для обеспечения электрической энергией бортовой аппаратуры снаряда. Она представляет собой герметичный металлический цилиндр с помещенными в него электрохимическими элементами, между которыми располагаются пиронагреватели с электровоспламенителем. Пиронагреватели после воспламенения от электровоспламенителя расплавляют соли электролита и приводят батарею в рабочее состояние. Каждая батарея выдает напряжение $U = 16^{+5}_{-1}$ В. Батарея крепится к основанию *7* (рис. 20) винтами *9*.

5.1.3. Координатор

Координатор 9Б61 представляет собой трехстепенной свободный гироскоп, который обеспечивает согласование команд управления, вырабатываемых наземной аппаратурой управления в системе ко-

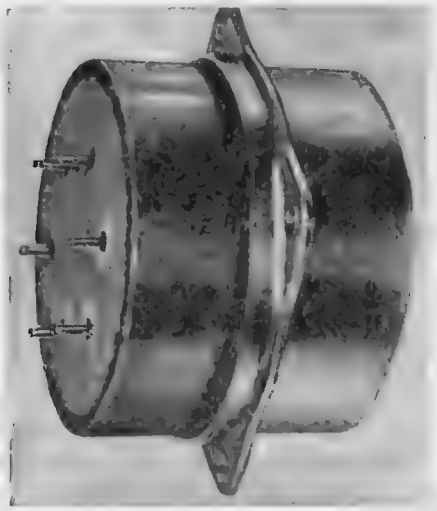


Рис. 23. Батарея Т-417

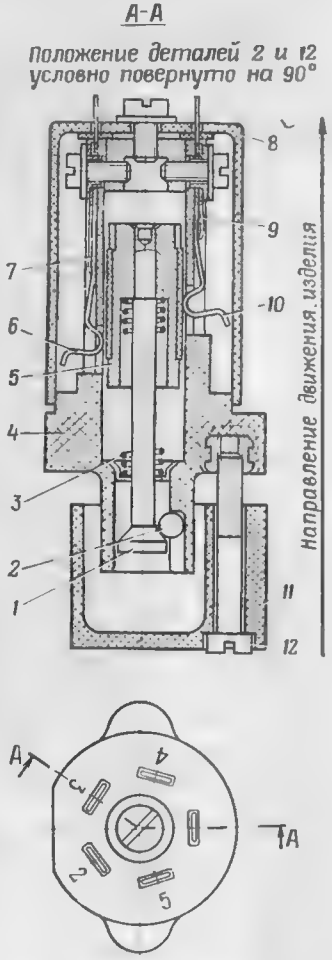


Рис. 24. Инерционный замыкатель:

1 — стержень; *2* — шарик; *3* — пружина; *4* — корпус; *5* — грузик; *6*, *10* — контакты; *7*, *9* — упоры; *8* — крышка; *11* — ловушка; *12* — винты

ординат пусковой установки, с системой координат вращающегося снаряда (распределяет команды по курсу и тангажу на электромагнитный привод через выходные каскады приемника посредством ламельного датчика в зависимости от углового положения вращающегося снаряда).

Координатор состоит из следующих основных частей: карданова подвеса *7* (рис. 25), ламельного датчика *23*, корпуса *2*, основания *25*, арретира *26*, крышки *21*, кожуха *18*, деталей крепления.

Координатор крепится посредством четырех ушек *а* в аппаратурном отсеке, а колодкой *5* электрожгута соединяется с ответной колодкой жгута блока управления.

Карданов подвес установлен в корпусе с основанием на подшипниках качения *8*, *24* в заарретированном положении. Подшипник *8* закрыт крышкой *9*, установленной на трех винтах. Токоподводы *4*, *19* подводят питание к электровоспламенителю ЭВПГ-2М ротора гироскопа и крепятся к основанию гайкой *20*, а к арретиру — винтом *3*.

Основание с расположенными на нем токосъемниками *10*, токоподводом *17*, контактной группой *11* (КП), стабилитронами *15* и арретиром крепится к корпусу тремя винтами *14*. Токоподвод расположен на стойке *16*, закрепленной на основании.

Для предохранения узлов и деталей гироскопа от механических повреждений на основание установлена крышка *21*, а корпус закрыт кожухом *18* с окнами для выхода пороховых газов. Окна заклеены целлофановой пленкой *6*.

Карданов подвес состоит из ротора *3* (рис. 26), внутренней *1* и наружной *2* рамок. Ротор гироскопа установлен на двух подшипниках качения *12* в крышках *10* внутренней рамки. Подшипники закрыты фланцами *4*, *13* с отверстиями для вывода хвостовиков ротора. Фланцы крепятся винтами. Для регулировки величины люфта оси ротора между фланцами и крышками установлены прокладки. Крышки *10* внутренней рамки крепятся к корпусу внутренней рамки. Внутренняя рамка установлена в наружной на двух подшипниках качения *6*, закрытых двумя крышками *5*. Крышки установлены на винтах. Груз *7* служит для компенсации моментов трения в подшипниках оси наружной рамки и ламельного датчика. Винты *8*, *9* обеспечивают статическую балансировку наружной рамки.

Ротор состоит из корпуса *5* (рис. 27), крышки *4*, пороховой шашки *3* (9Х147), электровоспламенителя *1* (ЭВПГ-2М).

В полости ротора размещаются пороховая шашка и электровоспламенитель, ввинченный в корпус. Контакт *6* электровоспламенителя выведен через полуось корпуса ротора, а второй контакт *2*, соединенный с массой ротора, ввинчен в полуось крышки ротора. К контактам электровоспламенителя крепятся токоподводы *4* и *19* (рис. 25). В корпусе *5* ротора (рис. 27) имеются три сопла *б*, через которые происходит истечение пороховых газов при сгорании шашки. На торцовых поверхностях ротора имеются гнезда *а* под ключ для свинчивания корпуса с крышкой.

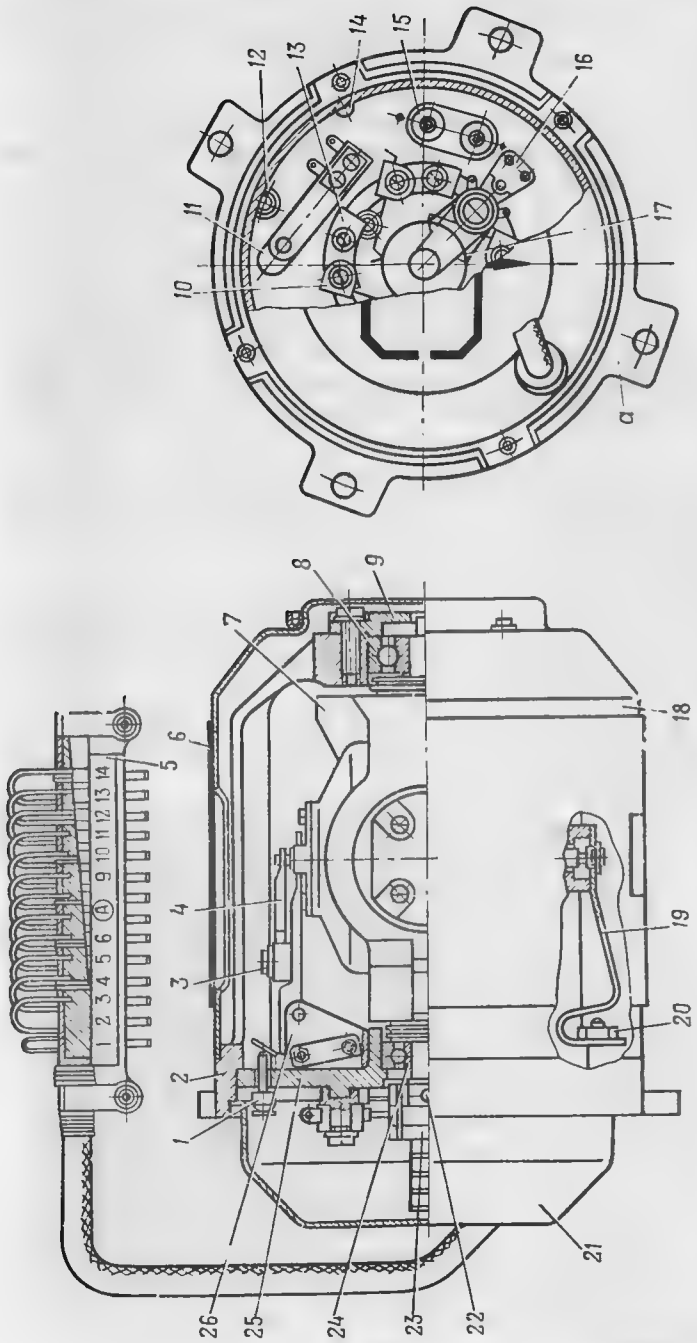


Рис. 25. Координатор:

1 — толкатель; *2* — корпус; *3, 12, 14, 22* — винты; *4, 17, 19* — токоподводы; *5* — колодка; *6* — пленка; *7* — карданов подвес; *8, 24* — подшипники; *9, 21* — крышки; *10* — токосъемник; *11* — контактная группа КП; *13* — направляющая; *15* — стабилитрон; *16* — стойка; *18* — кожух; *20* — гайка; *23* — ламельный датчик; *25* — основание; *26* — арретир; *а* — ушко

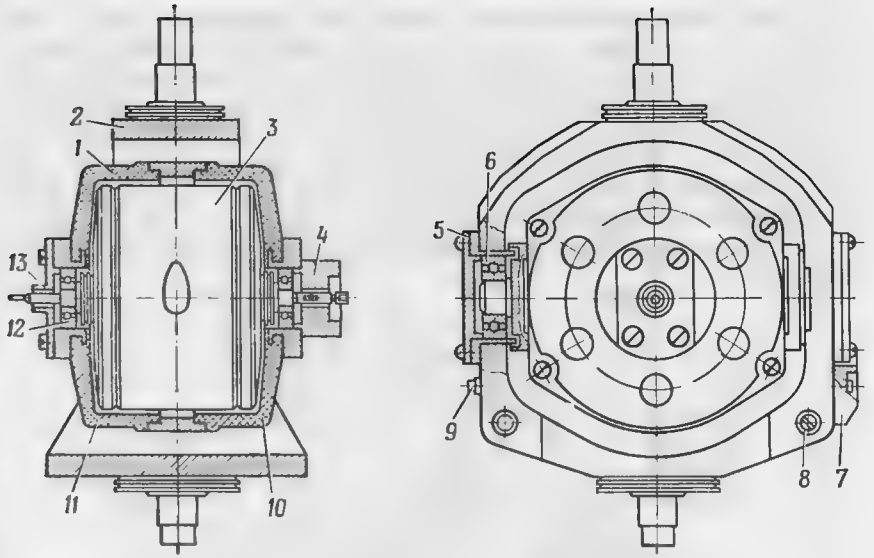


Рис. 26. Карданов подвес:

1 — внутренняя рамка; *2* — наружная рамка; *3* — ротор; *4, 13* — фланцы; *5, 10* — крышки; *6, 12* — подшипники; *7* — груз; *8, 9* — винты; *11* — корпус

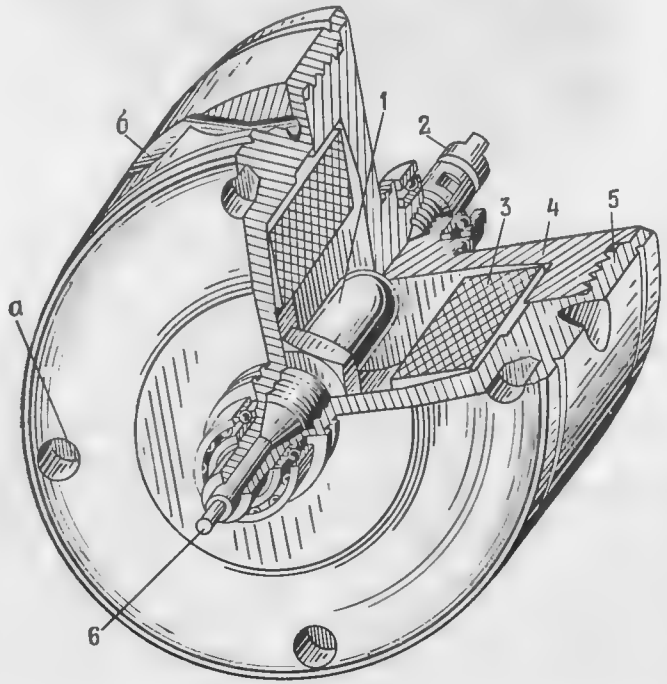


Рис. 27. Ротор:

1 — электровоспламенитель ЭВПГ-2М; *2, 6* — контакты; *3* — пороховая шашка 9Х147; *4* — крышка; *5* — корпус; *а* — гнездо; *б* — сопло

Арретир обеспечивает заарретирование гироскопа в нерабочем положении и разарретирование его при выходе на режим в момент старта снаряда и состоит из рычага *1* (рис. 28), пружины *14*, корпуса *3*, толкателя *9* пиротехнического действия ТМ-1, пальца *12*, серьги *11*, толкателя *10* и стопора *4*. К арретиру относятся: стабилитроны *15* (рис. 25), контактная группа *11*, толкатель *1*. Стабилитроны служат для защиты толкателя ТМ-1 от статического электричества, а толкатель с контактной группой обеспечивает отключение цепи питания ТМ-1 после его срабатывания для исключения короткого замыкания.

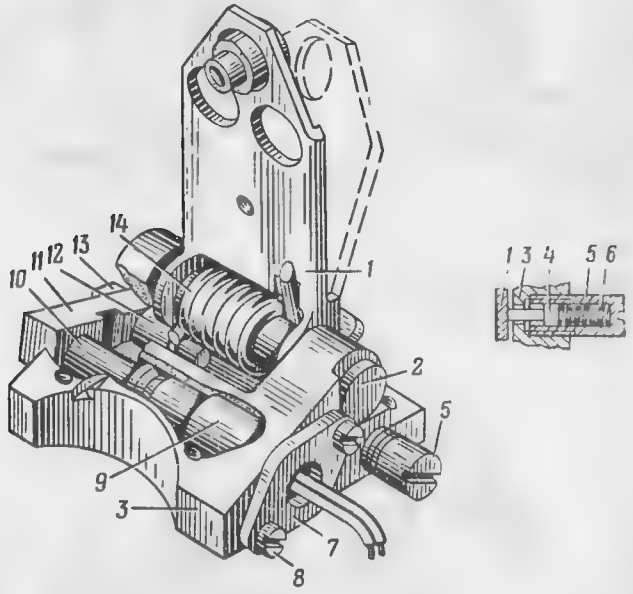


Рис. 28. Арретир:

1 — рычаг; *2* — ось; *3* — корпус; *4* — стопор; *5* — стакан; *6, 14* — пружины; *7* — фланец; *8* — винт; *9* — толкатель ТМ-1; *10* — толкатель; *11* — серьга; *12* — палец; *13* — гайка

Корпус крепится к основанию четырьмя винтами *12*.

Рычаг *1* (рис. 28) с пружиной *14* установлен на оси *2*. Толкатель ТМ-1 закреплен в корпусе фланцем *7*, установленным на винтах *8*. Толкатель *10* и палец *12* закреплены на серьге *11*. Стопор *4* с пружиной *6* установлен в стакане *5*, ввинченном в корпус.

В заарретированном положении выступающая часть фланца *13* (рис. 26) находится в отверстии рычага *1* (рис. 28). В этом положении рычаг удерживается пальцем *12*. Стопор *4* предназначен для фиксации рычага в откинутом положении при разарретировании гироскопа.

При срабатывании толкателя ТМ-1 толкатель *10* с серьгой *11* и пальцем *12* перемещается, освобождая рычаг *1*. Под действием

взведенной пружины *14* рычаг откидывается и разарретирует гироскоп. Хвостовой частью рычаг давит на толкатель *1* (рис. 25) и размыкает нормально замкнутые контакты контактной группы КП. При повороте рычага освобождается стопор *4* (рис. 28).

Ламельный датчик с токосъемниками и токоподводом предназначен для распределения сигналов управления, поступающих на координатор по соответствующим каналам приемника в зависимости от углового положения снаряда. Ламельный датчик закреплен на оси наружной рамки гироскопа винтом *22* (рис. 25).

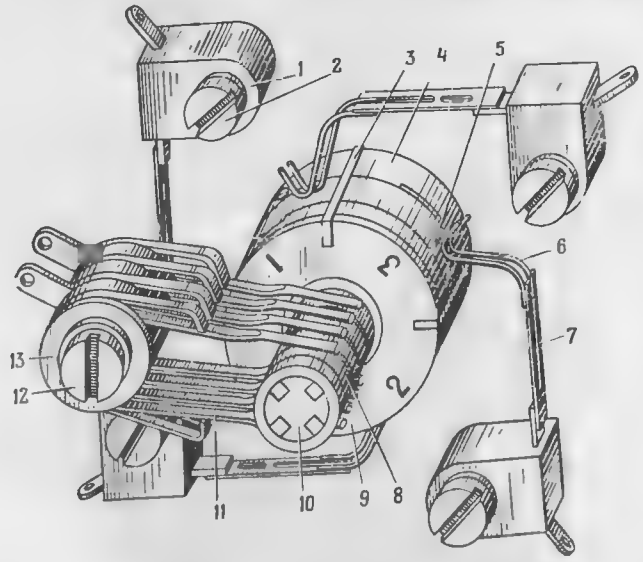


Рис. 29. Ламельный датчик с токосъемниками и токоподводом:

1 — токосъемник; *2, 12* — винты; *3* — изолятор; *4* — втулка; *5* — ламель; *6* — контакт; *7* — пружина; *8* — кольцо; *9* — ламельный датчик; *10* — каркас; *11* — щетка; *13* — токоподвод

Ламельный датчик *9* (рис. 29) состоит из втулки *4* и каркаса *10*, на котором расположены токоподводящие кольца *8* и четыре ламели *5*, разделенные изоляторами *3*. Каждая ламель соединена с соответствующим кольцом.

Токоподвод *13* предназначен для подачи напряжения сигналов управления на кольца ламельного датчика и состоит из четырех пар щеток *11*, охватывающих кольца *8*. Токоподвод винтом *12* крепится к стойке *16* (рис. 25).

Токосъемники *1* (рис. 29) предназначены для съема с ламелей *6* сигналов управления. Каждый токосъемник выполнен в виде двух щеток, состоящих из контакта *6* и пружины *7*. Регулировка установки токосъемников производится перемещением направляющих *13* (рис. 25) по основанию. Винт *2* (рис. 29) предназначен для фиксации токосъемников в рабочем положении.

Работа координатора заключается в следующем. При подаче напряжения электровоспламенитель ЭВПГ-2М срабатывает и поджигает пороховой заряд 9Х147. За счет реактивной силы газов, истекающих через сопла *б* (рис. 27), ротор раскручивается до максимальных оборотов (90 000 об/мин). По мере выхода на режим батареи БФ бортового блока питания через 0,2—0,3 с срабатывает пиротехнический толкатель ТМ-1 и разарретируется гироскоп.

С момента разарретирования гироскоп начинает сохранять систему координат пусковой установки, а ламельный датчик — распределять команды управления на выходные каскады приемника.

5.1.4. Блок рулевого привода

Блок рулевого привода (рис. 30) предназначен для управления снарядом в полете по курсу и тангажу с помощью аэродинамических рулей. Он представляет собой электромагнитный механизм с поворотными якорями, на которых установлены аэродинамические рули.

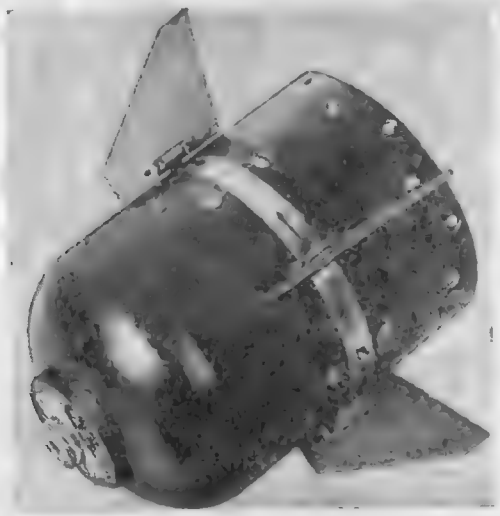


Рис. 30. Блок рулевого привода

БРП состоит из рамки *4* (рис. 31), на которой винтами закреплены четыре пары электромагнитов *8* и четыре якоря *3*. Каждый якорь жестко связан с полуосью и цапфой *12* руля *7*, которые установлены в рамке на подшипниках качения.

Якорь *3* соединен с торсионом, который в свою очередь связан с регулятором. Торсион совместно с регулятором обеспечивают возвращение якоря в исходное (нулевое) положение.

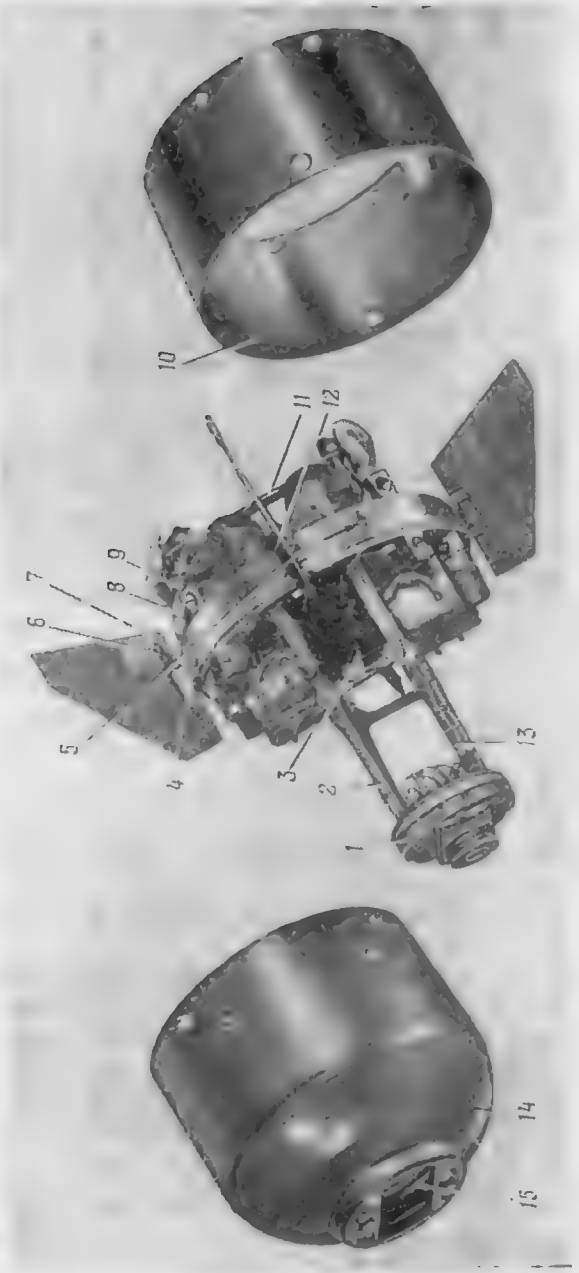


Рис. 31. Блок рулевого привода со снятым колпаком и стаканом:
1 — бортовой и контрольный разъем; *2* — жгут; *3* — якорь; *4* — рамка; *5* — пружина; *6* — стопор; *7* — руль; *8* — электромагнит; *9* — колодка; *10* — стакан; *11* — скоба; *12* — цапфа; *13* — кронштейн; *14* — колпак; *15* — контакт

При выходе снаряда из контейнера рули раскрываются с помощью пружины *5*. Фиксация рулей в раскрытом положении осуществляется стопорами *6*, на которые действует пружина *5*.

К кронштейну *13* винтами крепится бортовой и контрольный разъем *1*, который осуществляет электрическую связь снаряда с контейнером и с контрольно-проверочной аппаратурой. Обмотки управления электромагнитов соединены с контактной колодкой *9*, обеспечивающей электрическую связь БРП с блоком управления. Колпак *14* и контакт *15*, соприкасаясь в момент встречи снаряда с целью, обеспечивают замыкание электрической цепи электродетонатора ПДМ, что вызывает подрыв кумулятивного заряда боевой части.

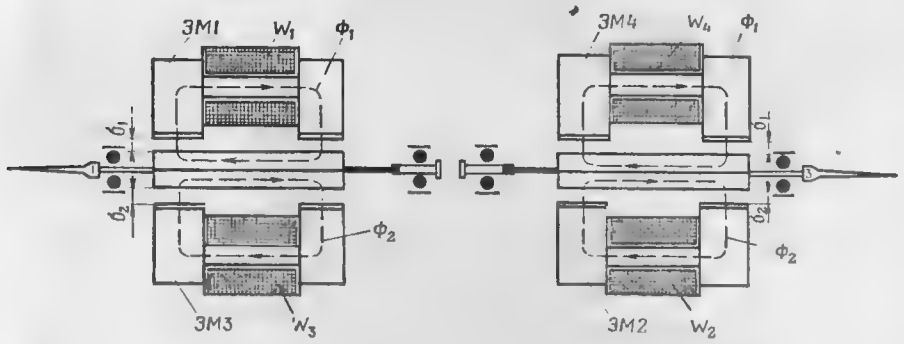


Рис. 32. Схема магнитной системы:
$W_1 \div W_4$ — обмотки управления; δ_1, δ_2 — воздушные зазоры; Φ_1, Φ_2 — магнитные потолки; ЭМ1 ÷ ЭМ4 — электромагниты

Блок рулевого привода соединяется с боевой частью стаканом *10*.

При обесточенных обмотках управления электромагнитов якоря находятся в нулевом положении.

Обмотки управления электромагнитов включены в выходные каскады приемника (рис. 51).

При протекании тока по обмоткам управления W_1, W_4 (рис. 32) электромагнитов Эм1 и Эм4 (относящихся к одному каналу БРП) возникает электромагнитное поле, магнитные потоки Ф1 которого замыкаются через сердечники обмоток управления электромагнитов Эм1 и Эм4, воздушные зазоры δ, якоря и создают электромагнитные моменты, обеспечивающие притяжение якорей к полюсам электромагнитов Эм1 и Эм4.

При переключении обмоток управления электромагнитов происходит спад потоков Ф1 и нарастание потоков Ф2, создающих электромагнитные моменты, которые обеспечивают притяжение якорей к полюсам электромагнитов Эм2 и Эм3.

В обмотки БРП поступает сигнал частотой 10±1 Гц с переменной скважностью.

Коэффициент команды на выходе БРП определяется соотношением времени нахождения рулей в крайних положениях и пропорционален величине команды на входе приемника.

5.1.5. Лампа-фара

Лампа-фара является электрическим источником инфракрасного светового излучения и предназначена для определения положения снаряда относительно линии визирования НАУ. Она расположена в аппаратурном отсеке в каркасе катушки проводной линии связи.

Лампа-фара состоит из следующих основных частей: опоры *2* (рис. 33), кожуха *1*, створок *3*, лампы *8* (рис. 34), хомута *6*, пружин *12* и *19*, основания *4*, отражателя *14*, кольца *15*.

Лампа *8* установлена в патроне *9* и закреплена в нем хомутом *6*. Патрон закреплен на пружине *12*, которая поджата винтами *5* к основанию *4* и укреплена на нем двумя винтами *13*. Отражатель *14* закреплен на опоре *2* (рис. 33) кожухом *1* с помощью резьбового кольца *15* (рис. 34).

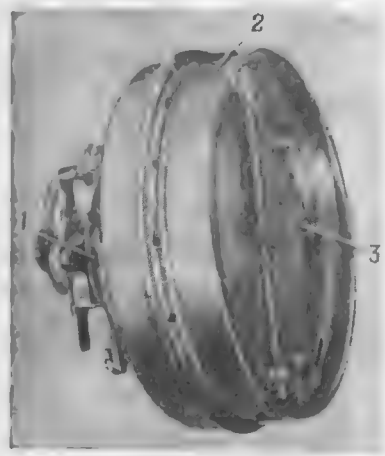


Рис. 33. Лампа-фара (общий вид):
1 — кожух; *2* — опора; *3* — створка

Кожух *1* (рис. 33) предназначен для обеспечения интенсивного обогрева отражателя газами ВДУ, проходящими через четырнадцать дренажных отверстий *а* (рис. 34) и зазор между отражателем и кожухом, в целях предупреждения образования инея на отражателе при стрельбе в зимних условиях. Герметизация внутреннего объема лампы-фары со стороны отражателя обеспечивается шайбой *11* и прокладкой *б*, запрессованной в опоре.

Внутренняя поверхность отражателя и лампа предохраняются от повреждения газами ВДУ двумя створками *3* (рис. 33), которые прилегают к опоре *2*. Герметичность внутреннего объема лампы-фары со стороны отражателя обеспечивается резиновой прокладкой *в* (рис. 34), запрессованной в опоре. Створки установлены на оси *18* и в закрытом положении удерживаются прокладками *21* из нитропленки, установленными в паз опоры *2* (рис. 33) и закрепленными на створках винтами *20* (рис. 34). В открытом положении створки прижимаются к упорам стойки *17*, которая соединена с опорой винтами *16*, и удерживаются пружинами *19*.

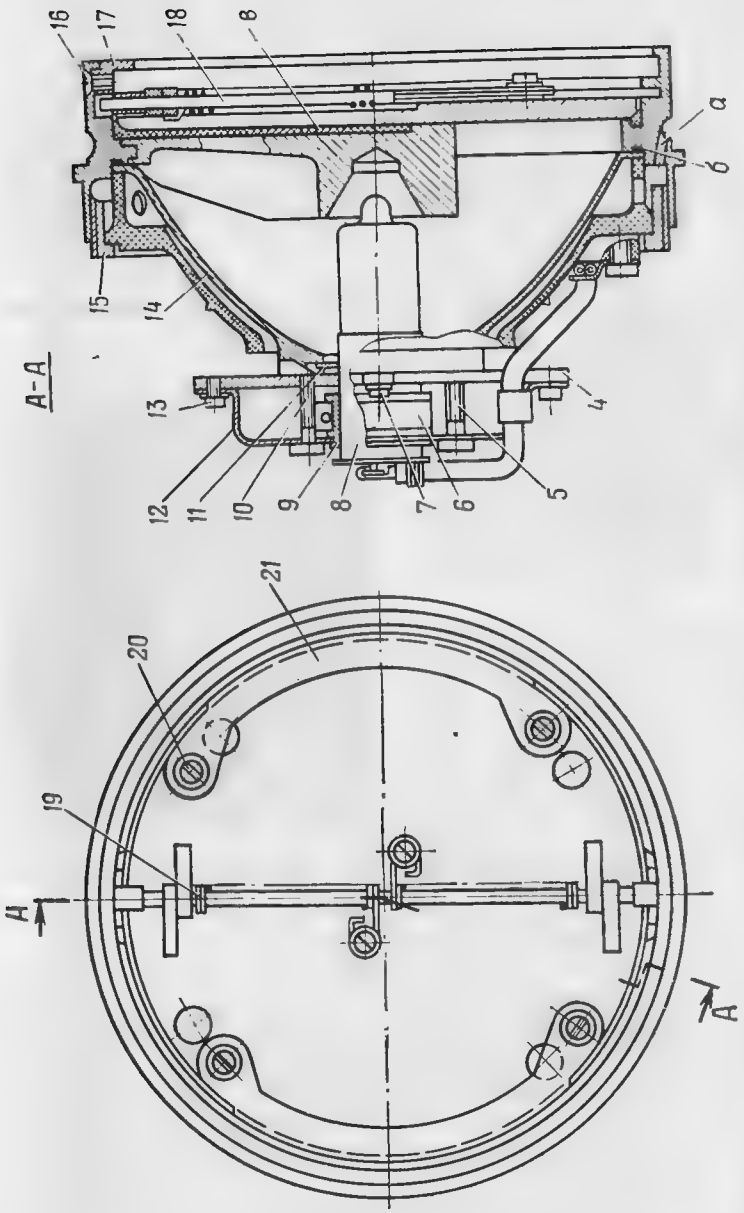


Рис. 34. Лампа-фара:
4 — основание; *5, 7, 10, 13, 16, 20* — винты; *6* — хомут; *8* — лампа; *9* — патрон; *15* — кольцо; *11* — шайба; *12, 19* — пружины; *14* — отражатель; *17* — стойка; *18* — ось; *21* — прокладка; *а* — отверстие; *б, в* — прокладки

5.2. ФОРМИРОВАНИЕ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ

Команды управления, поступающие с наземной аппаратуры управления в проводную линию связи, представляют собой импульсы напряжения определенной формы и знака с амплитудой ±11,5 В или ±50 В и частотой следования 10±1 Гц.

Разделение команд управления по каналам курса и тангажа осуществляется дешифраторами приемника.

Дешифратор канала курса состоит из входного устройства и амплитудного селектора. Дешифратор канала тангажа состоит из входного устройства и ключевого каскада (рис. 35).

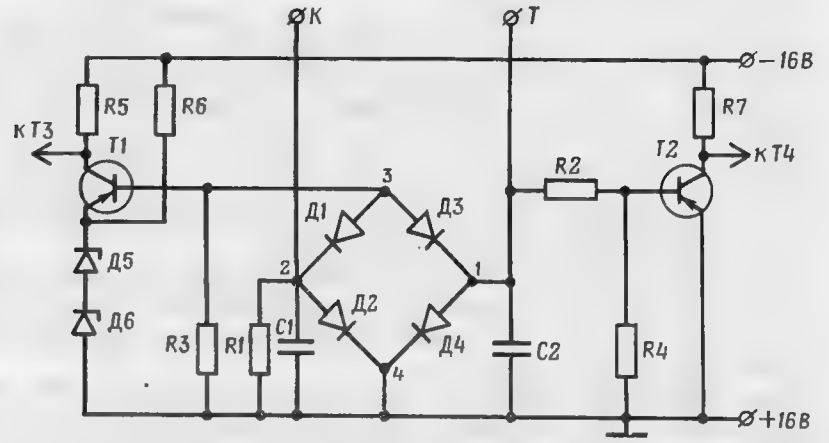


Рис. 35. Принципиальная электрическая схема входного устройства приемника блока управления с ключевым каскадом и амплитудным селектором

Входное устройство обоих каналов одно и то же и состоит из диодов Д1 — Д4, резисторов R1, R2 и конденсаторов С1, С2.

Амплитудный селектор собран на транзисторе Т1, резисторах R3, R5, R6 и стабисторах Д5, Д6. Ключевой каскад собран на транзисторе Т2 и резисторах R4 и R7.

Для выделения команд управления по каналу курса используется двухполупериодное выпрямление с амплитудной селекцией, а для выделения команд управления по каналу тангажа — однополупериодное выпрямление.

Амплитудный селектор канала курса реагирует на изменение величины амплитуды командных импульсов. При подаче командных импульсов на входное устройство напряжение в точке 3 (следовательно, и на базе транзистора Т1) будет отрицательной полярности относительно точки 4, так как на мостиковом выпрямителе происходит двухполупериодное выпрямление.

Это напряжение изменяется по величине в зависимости от амплитуды сигнала (±50 В или ±11,5 В), подаваемого на вход двухпроводной линии связи.

С последовательно включенных стабисторов Д5, Д6 на эмиттер транзистора Т1 подается стабилизированное напряжение смещения. Это напряжение выбирается такой величины, чтобы транзистор Т1 был открыт, когда в линию связи подается напряжение ±50 В, и был закрыт при напряжении на входе линии связи ±11,5 В.

Сигнал с транзистора Т1 усиливается по мощности последующими каскадами приемника и преобразуется блоком рулевого привода в механические перемещения рулей, осуществляющие управление снарядом по курсу.

Ключевой каскад канала тангажа реагирует на изменение полярности командных импульсов.

В случае когда линия Т находится под положительным потенциалом относительно линии К, ток от точки 1 к точке 2 протекает через диод Д4 и резистор R1. Транзистор Т2 в этом случае закрыт, так как переход база — эмиттер находится под положительным потенциалом.

В случае когда линия Т находится под отрицательным потенциалом относительно линии К, ток от точки 2 к точке 1 протекает через диод Д2, переход эмиттер — база транзистора Т2 и сопротивление R2. Этот ток открывает транзистор Т2.

Сигнал с транзистора Т2 усиливается по мощности последующими каскадами блока управления и преобразуется блоком рулевого привода в механические перемещения рулей, осуществляющие управление снарядом по тангажу.

Таким образом, с выходов амплитудного селектора и ключевого каскада разделенные команды управления подаются на каскады усиления соответствующего канала.

Величина команды управления определяется по формуле

$$K = \frac{2\tau_и}{T} - 1,$$

где К — величина команды;

$\tau_и$ — длительность импульса управления;

Т — период повторения импульса.

Из формулы следует, что при всех возможных изменениях длительности импульса за период величина команды изменяется в пределах ±1.

На рис. 36—47 приведены эпюры напряжений и соответствующие отклонения рулей снаряда.

Примечания: 1. На входе и выходе ПЛС изображено напряжение на линии Т относительно К.

2. На входах амплитудного селектора канала курса и ключевого каскада канала тангажа изображены напряжения относительно +16 В приемника.

3. $U_{см}$ — напряжение смещения на эмиттере амплитудного селектора.

4. Отклонение рулей по каналам курса и тангажа изображено относительно продольной оси снаряда.

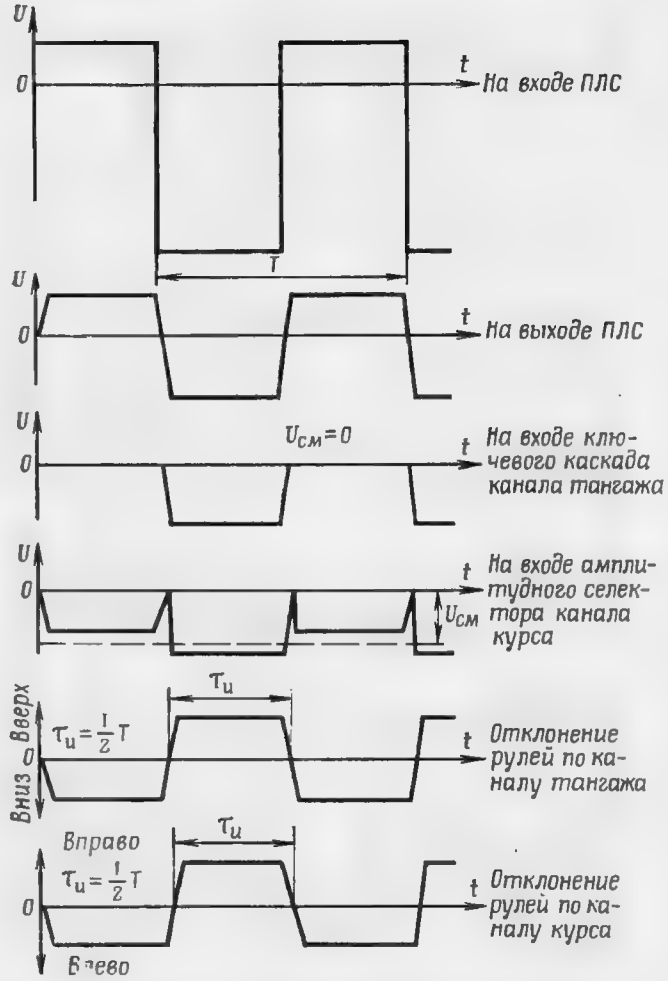


Рис. 36. Эпюры напряжений и отклонения рулей при Кт = 0, Кк = 0

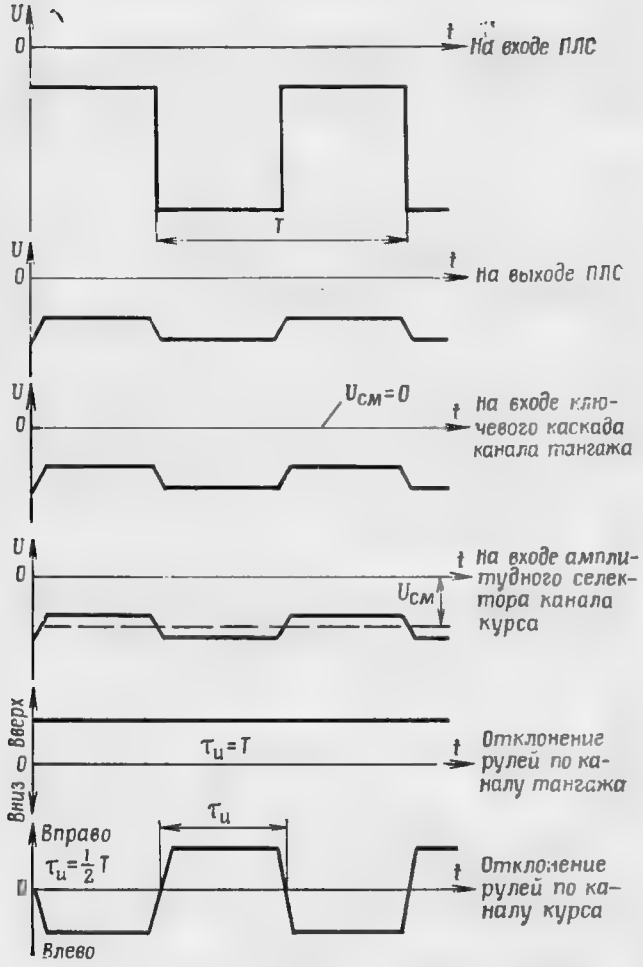


Рис. 37. Эпюры напряжений и отклонения рулей при $Кт = +1$, $Кк = 0$

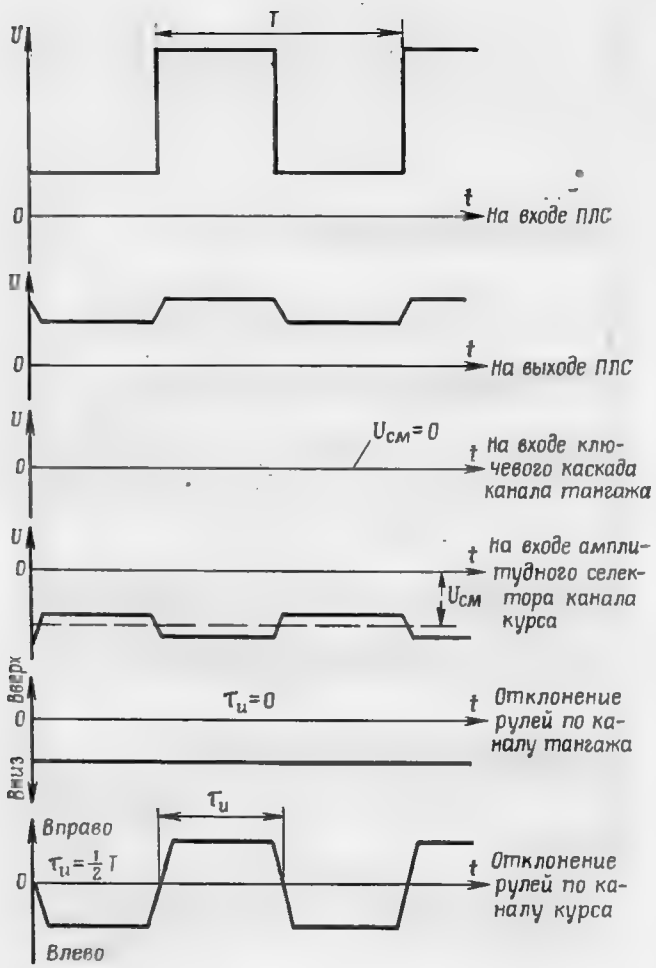


Рис. 38. Эпюры напряжений и отклонения рулей при $Кт = -1$, $Кк = 0$

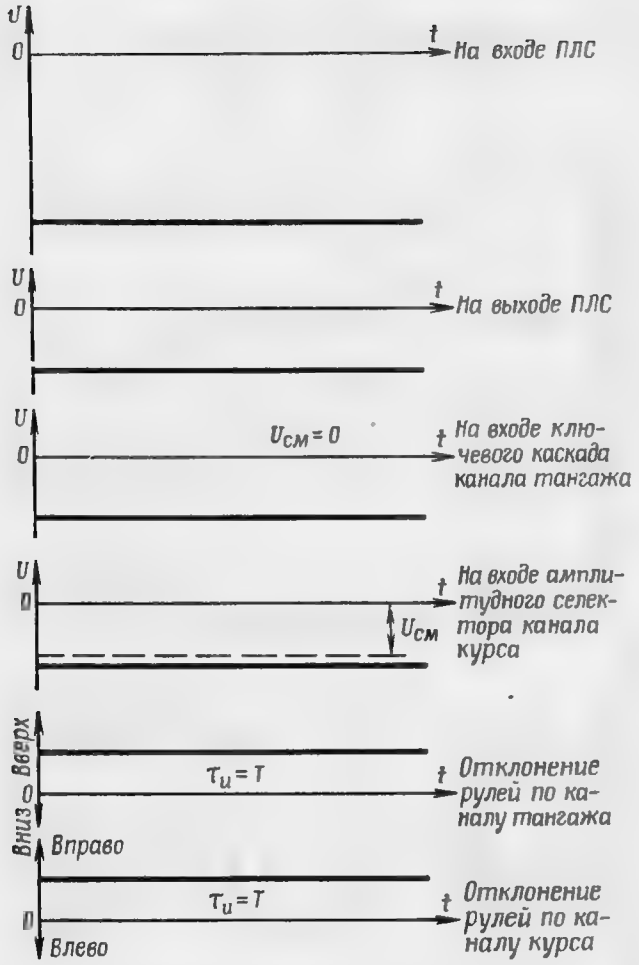


Рис. 39. Эпюры напряжений и отклонения рулей при Кт = +1, Кк = +1

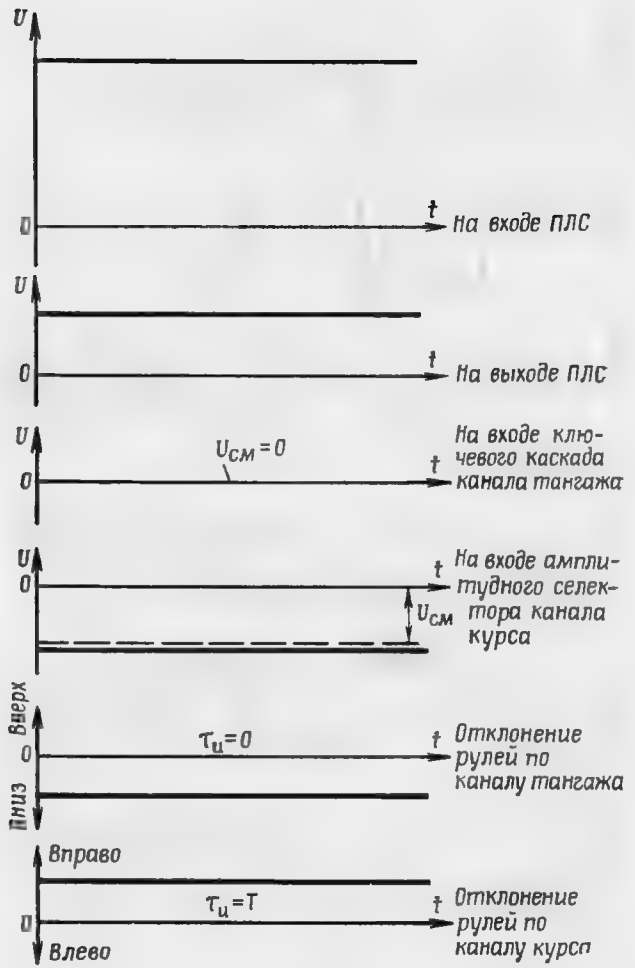


Рис. 40. Эпюры напряжений и отклонения рулей при Кт = −1, Кк = +1

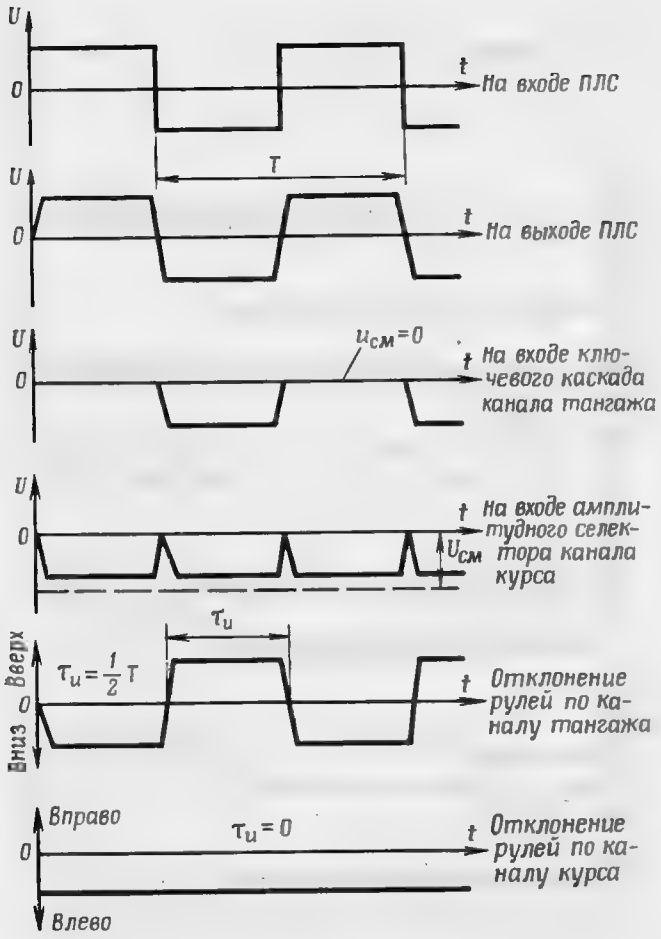


Рис. 41. Эпюры напряжений и отклонения рулей при Кт = 0, Кк = —1

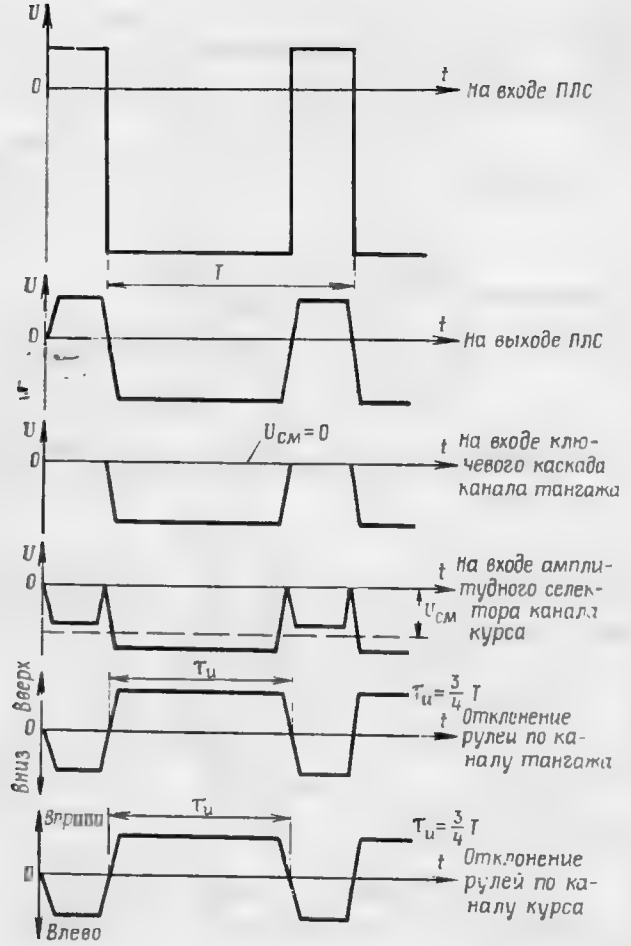


Рис. 42. Эпюры напряжений и отклонения рулей при Кт = +0,5, Кк = +0,5

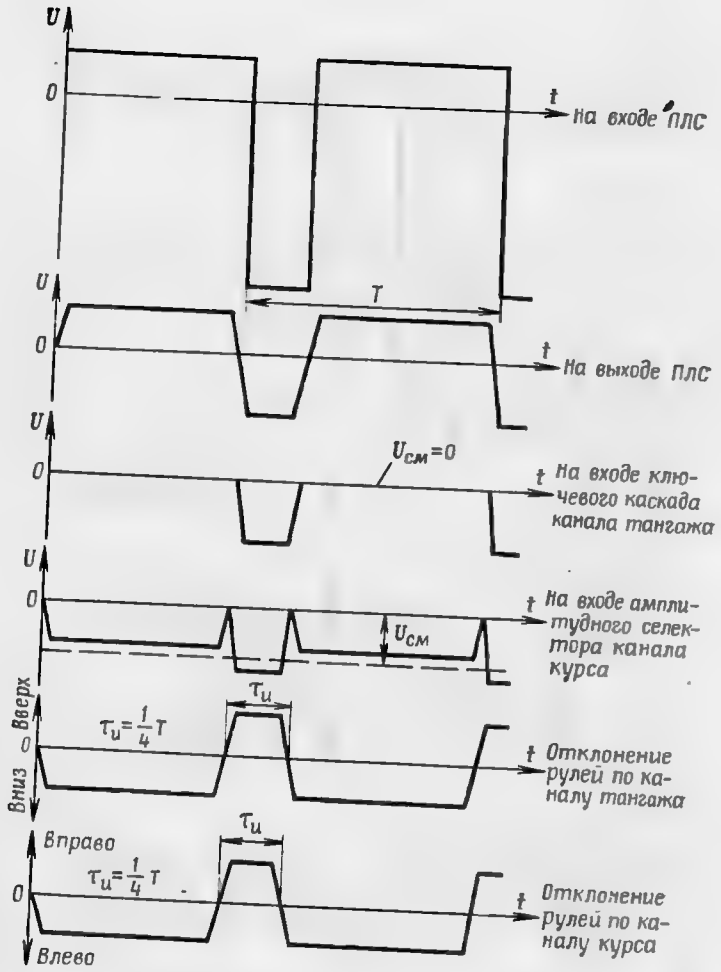


Рис. 43. Эпюры напряжений и отклонения рулей при Кт = —0,5, Кк = —0,5

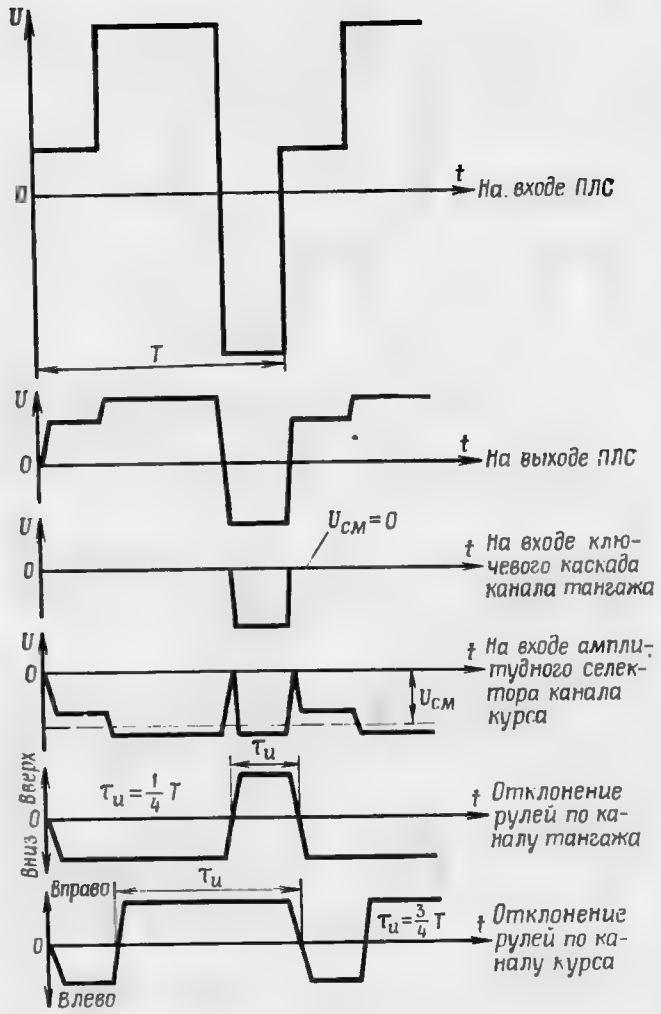


Рис. 44. Эпюры напряжений и отклонения рулей при Кт = —0,5, Кк = +0,5

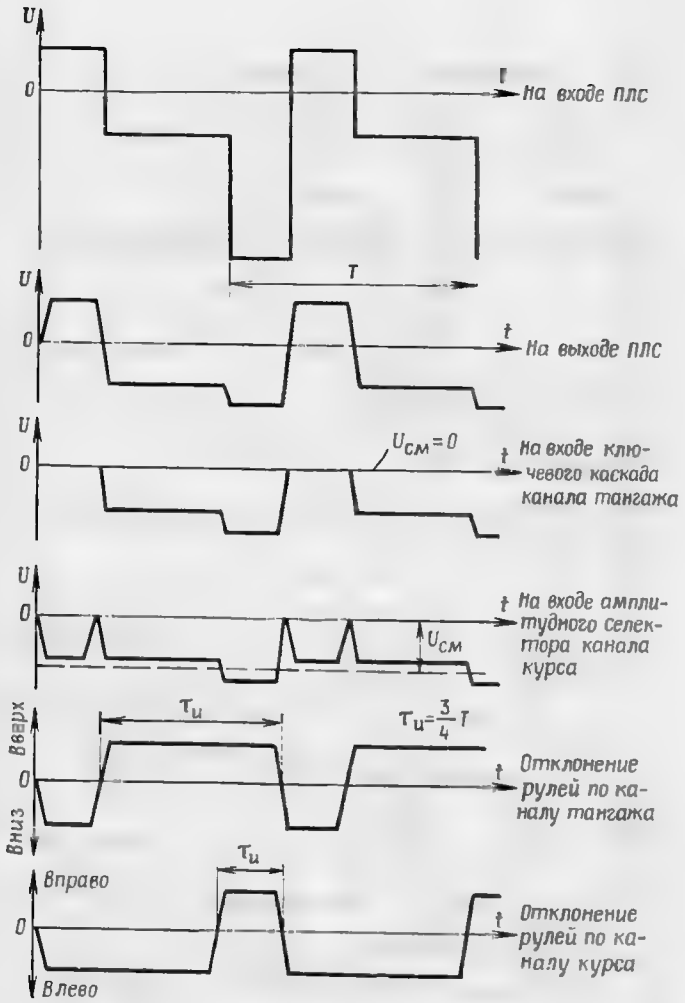


Рис. 45. Эпюры напряжений и отклонения рулей при Кт = +0,5, Кк = −0,5

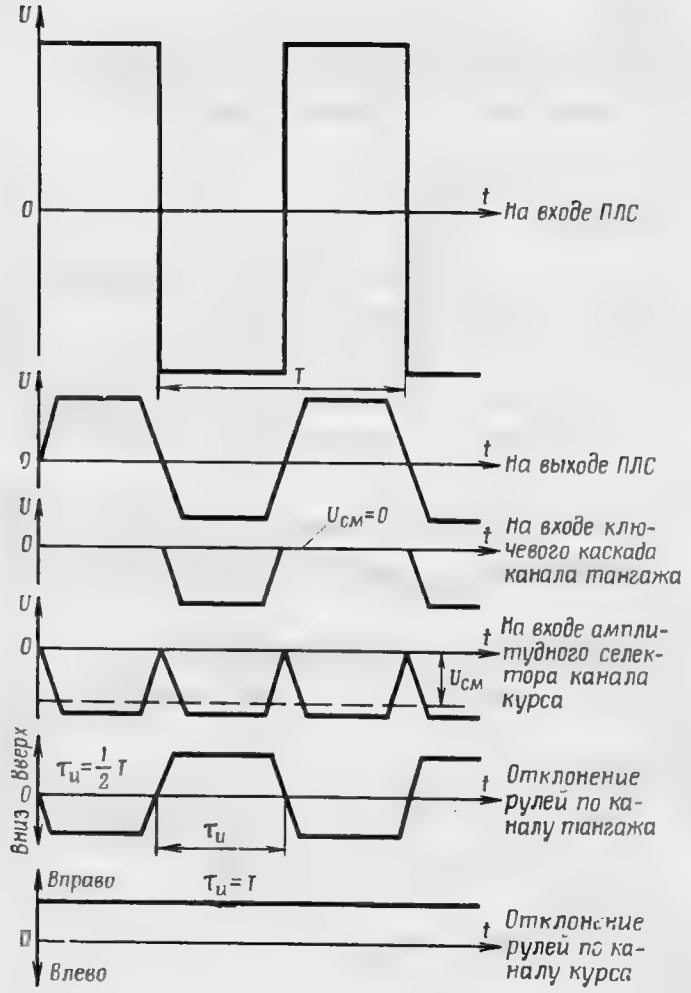


Рис. 46. Эпюры напряжений и отклонения рулей при Кт = 0, Кк = +1

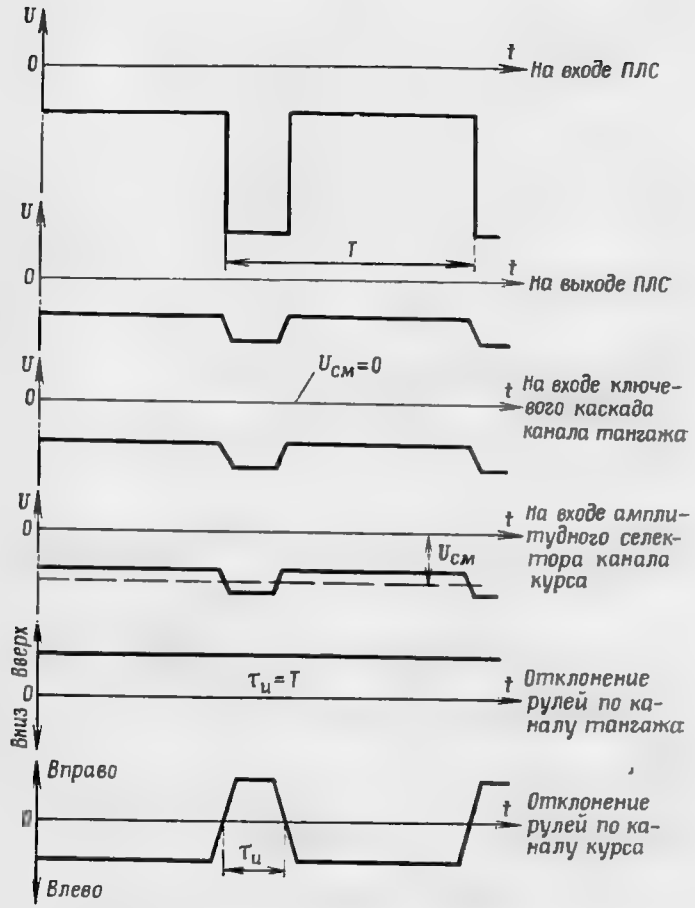


Рис. 47. Эпюры напряжений и отклонения рулей при Кт = +1, Кк = —0,5

5.3. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ В ОТКЛОНЕНИЯ СНАРЯДА ПО КУРСУ И ТАНГАЖУ

Команды управления по курсу и тангажу подаются на входное устройство приемника снаряда по двухпроводной линии связи от наземной аппаратуры управления.

Приемник (рис. 48) состоит из канала курса и канала тангажа. Каждый из каналов содержит в себе дешифратор, каскад усиления, фазоинверсные и выходные каскады. В канале курса, кроме того, имеется каскад ликвидации провала импульса и усилитель-ограничитель.

В канале курса команда управления с каскада усиления подается на каскад ликвидации провала импульса, затем на усилитель-ограничитель и с него на фазоинверсные каскады.

В канале тангажа команда управления с каскада усиления подается на фазоинверсные каскады.

Каждый фазоинверсный каскад преобразует подаваемые на него сигналы в два сигнала, противоположные по фазе, которые снимаются с раздельных выходов. С фазоинверсных каскадов импульсы управления подаются на датчик координатора. При этом ламель I датчика координатора соответствует прохождению команды вниз, ламель II — вверх, ламель III — вправо и ламель IV — влево.

Координатор распределяет команды управления по соответствующим выходным каскадам приемника в зависимости от углового положения вращающегося снаряда.

Выходные каскады приемника работают в ключевом режиме и собраны по дифференциальной схеме, т. е. если с одного из работающих в паре каскадов выделяется импульс управления, то на выходе другого импульс отсутствует. С выходных каскадов импульсы управления, усиленные по мощности, поступают на обмотки электромагнитов Эм-1, Эм-2, Эм-3, Эм-4, Эм-5, Эм-6, Эм-7, Эм-8 блока рулевого привода. При взаимодействии магнитных потоков, возникающих в результате прохождения тока по обмоткам электромагнитов блока рулевого привода, создаются перемещения якорей и жестко связанных с ними рулей.

Рули снаряда работают в колебательном режиме, совершая угловые перемещения от полюса одного электромагнита до полюса другого. Отработка команд рулями зависит от соотношения времени нахождения их в крайних положениях у полюсов электромагнитов, определяемых коэффициентами команд на входе приемника. На рис. 49 показана схема отклонения рулей при подаче на снаряд команд по каналам курса и тангажа при К = ±1.

На рис. 50 показаны эпюры напряжений приемника блока управления.

Во время полета снаряд вращается вокруг своей продольной оси, а жестко связанные с ним токосъемники 1, 2, 3, 4 (рис. 48) координатора скользят по ламелям I, II, III, IV датчика координатора, производя переключения рулей снаряда. В табл. 2 показана по-

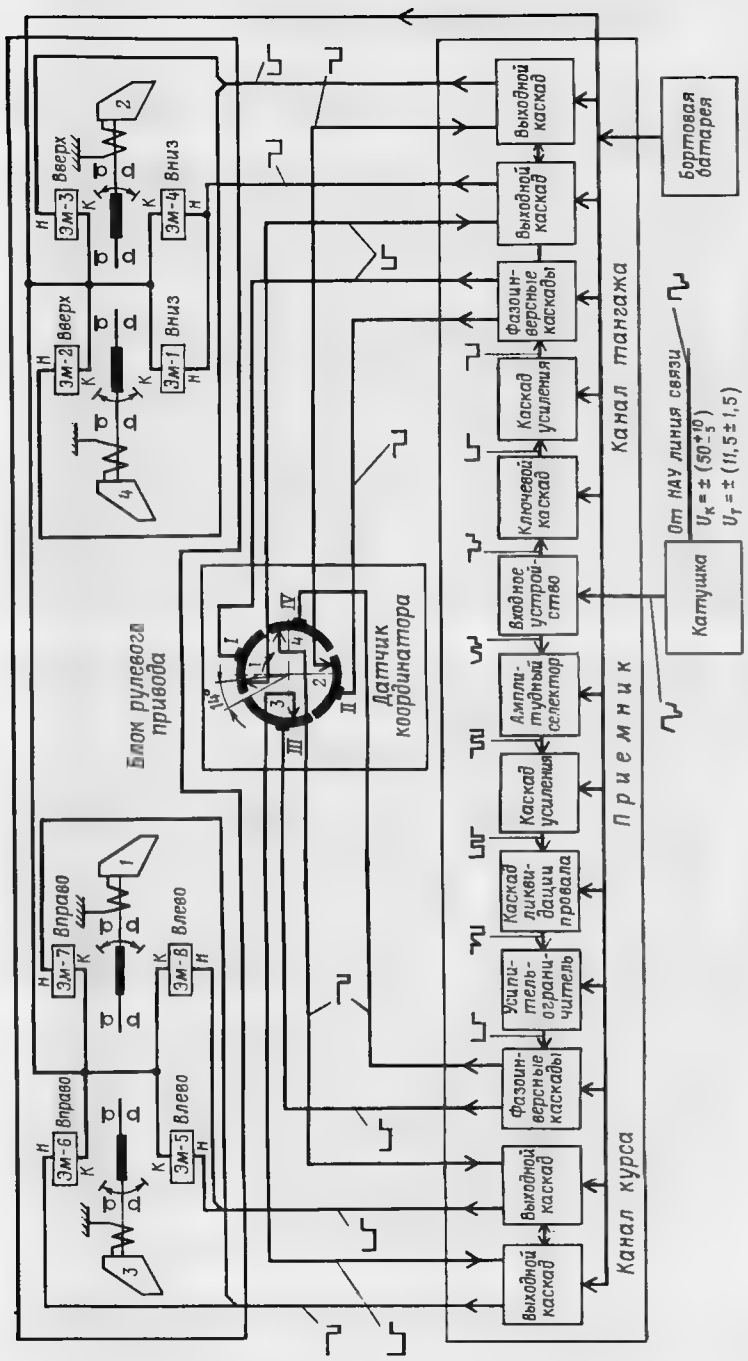


Рис. 48. Функциональная схема бортовой аппаратуры управления

следовательность переключения рулей в зависимости от вращения снаряда.

При угле поворота снаряда от 0 до 76° в координаторе замкнуты пары контактов 1—I, 3—III, 2—II, 4—IV. Через контакты 3—III, 4—IV команды управления по курсу подаются на рули 1—3, а через контакты 1—I, 2—II команды управления по тангажу подаются на рули 2—4.

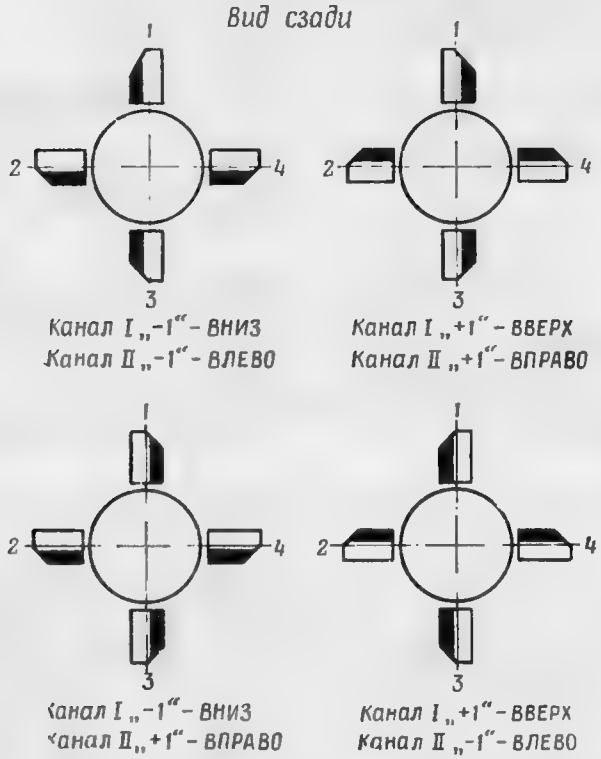


Рис. 49. Схема отклонения рулей:
канал I — тангаж; канал II — курс

При угле поворота снаряда от 80 до 166° в координаторе замыкаются контакты 1—IV, 3—I, 2—III, 4—II. Через контакты 1—IV, 2—III команды управления по курсу подаются на рули 2—4, через контакты 3—I, 4—II команды управления по тангажу подаются на рули 1—3 и т. д.

Для компенсации фазового запаздывания отработки команд снарядом, возникающего из-за вращения его и инерционности работы блока рулевого привода, в координаторе введен угол упреждения, равный 14°.

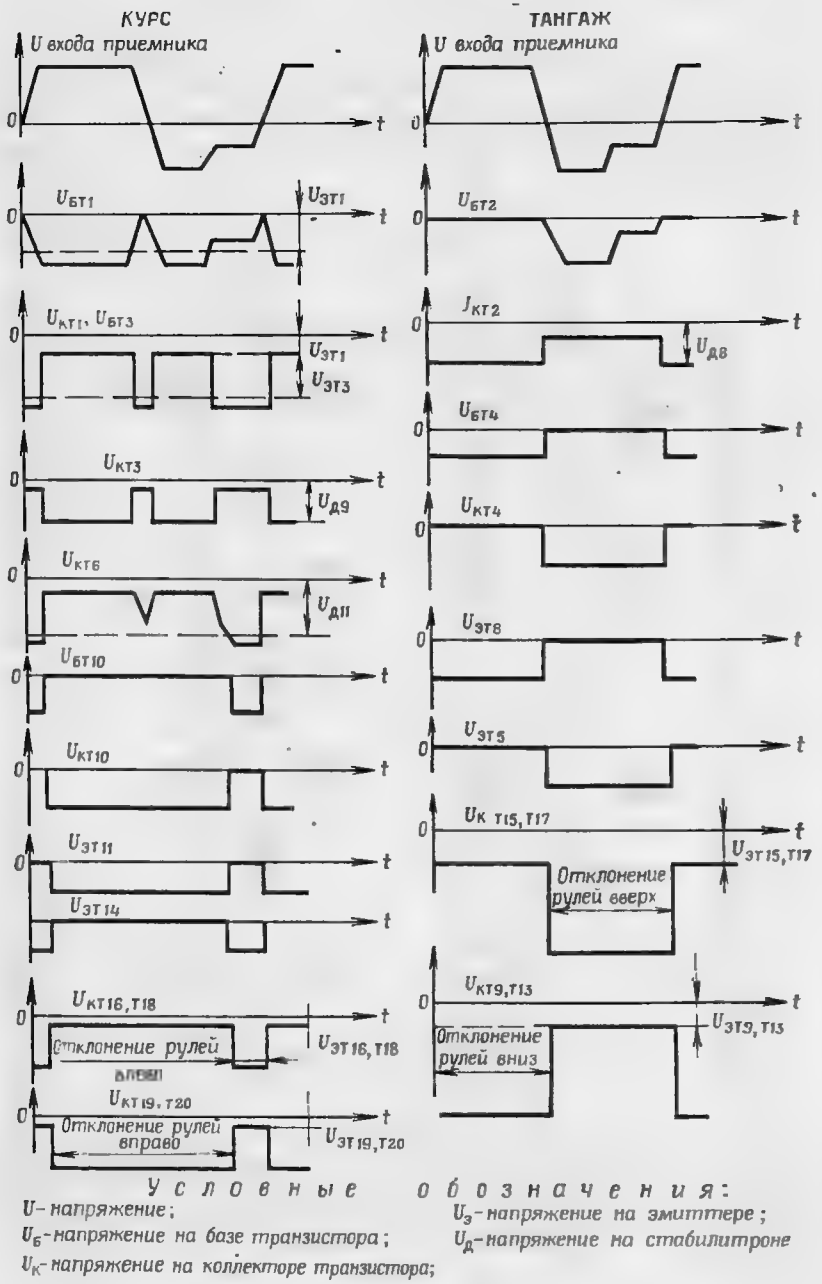


Рис. 50. Эпюры напряжений приемника блока управления

Таблица 2

Таблица переключений ламельного датчика координатора и рулей БРП в зависимости от вращения снаряда

Положение ламельного датчика, рулей	Поворот снаряда				
	0—76°	80—166°	170—256°	260—346°	350—360°
Положение ламельного датчика	1—I 3—III 2—II 4—IV	1—IV 3—I 2—III 4—II	1—II 3—IV 2—I 4—III	1—III 3—II 2—IV 4—I	1—I 3—III 2—II 4—IV
Положение рулей	1—3 (курс) 2—4 (тангаж)	1—3 (тангаж) 2—4 (курс)	1—3 (курс) 2—4 (тангаж)	1—3 (тангаж) 2—4 (курс)	1—3 (курс) 2—4 (тангаж)

Вследствие переключений координатором команд управления последние подаются только на те пары рулей, которые занимают в пространстве соответствующее этим командам положение.

В результате отработки команд обеими парами рулей снаряд разворачивается в сторону равнодействующей аэродинамических сил, действующих на рули.

5.4. РАБОТА БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ СНАРЯДОМ

Рассмотрим работу принципиальной электрической схемы бортовой аппаратуры управления (рис. 51) при условии, что снаряд находится в горизонтальном положении рулем 1 вверх и не вращается. В этом случае в координаторе токосъемники 1, 2, 3, 4 стоят соответственно на ламелях I, II, III, IV ламельного датчика.

Работа схемы по каналу тангажа состоит в следующем. При наличии на борту снаряда напряжения питания и отсутствии команды управления транзистор Т2 закрыт, так как напряжение эмиттер — база транзистора Т2 равно нулю. Тогда через базу транзистора Т4 течет ток по цепи: +16 В, переход эмиттер — база транзистора Т4, стабистор Д8, резистор R7, — 16 В; следовательно, транзистор Т4 открыт, падение напряжения на нем недостаточно для открывания транзисторов Т5 и Т7.

Через контакты 2—II ламельного датчика ток не протекает.

При закрытом транзисторе Т5 ток через переходы эмиттер — коллектор транзистора Т5 и эмиттер — база транзистора Т9 не течет; следовательно, транзистор Т9 закрыт, закрыт также и транзистор Т13, т. е. в обмотках электромагнитов Эм-2, Эм-3 БРП тока нет. При закрытом транзисторе Т7 через переход эмиттер — база транзистора Т8 течет ток по цепи: +16 В, резистор R21, переход

эмиттер — база транзистора Т8, резистор R18,— 16 В; следовательно, транзистор Т8 открыт.

Через контакты 1—I ламельного датчика протекает ток, открывающий транзистор Т15 по цепи: +16 В, резисторы R35 и R36, переход эмиттер — база транзистора Т15, контакты ламельного датчика 1—I, переход эмиттер — коллектор открытого транзистора Т8, резисторы R20 и R15, —16 В. По обмотке электромагнита Эм-4 БРП протекает управляющий ток, который открывает транзистор Т17. Цепь протекания тока, открывающего транзистор Т17: +16 В, резистор R38, переход эмиттер — база транзистора Т17, эмиттер — коллектор транзистора Т15, обмотка электромагнита Эм-4 БРП, —16 В. По обмотке электромагнита Эм-1 БРП протекает управляющий ток. Рули 2—4 (рис. 49) отклоняются против хода часовой стрелки (если смотреть со стороны руля 2), создавая управляющий момент, поворачивающий снаряд вниз.

Точно так же канал тангажа будет работать и при команде «—1», так как в этом случае линия тангажа находится под положительным потенциалом по отношению к линии курса, и транзистор Т2 будет закрыт.

При поступлении команды «+1» транзистор Т2 открывается. Через базу транзистора Т4 ток не протекает, так как напряжение эмиттер — база недостаточно для открывания транзистора Т4.

Транзистор Т5 открыт, так как через его переход эмиттер — база протекает ток по цепи: +16 В, резистор R19, переход эмиттер — база транзистора Т5, резистор R11, —16 В. Через контакты 2—II ламельного датчика протекает ток, открывающий транзистор Т9, по цепи: +16 В, резисторы R36 и R24, переход эмиттер — база транзистора Т9, контакты 2—II ламельного датчика, переход эмиттер — коллектор транзистора Т5, резисторы R15 и R20, —16 В. По обмотке электромагнита Эм-3 БРП протекает управляющий ток, который открывает транзистор Т13, а по обмотке электромагнита Эм-2 течет ток по цепи: +16 В, резистор R38, переход эмиттер — коллектор транзистора Т13, обмотка Эм-2, —16 В. Рули 2—4 (рис. 49) отклоняются по ходу часовой стрелки (если смотреть со стороны руля 2), создавая управляющий момент, поворачивающий снаряд вверх.

Так как транзистор Т4 закрыт, то через базу транзистора Т7 протекает ток по цепи: +16 В, переход эмиттер — база транзистора Т7, резисторы R12 и R11,— 16 В; следовательно, транзистор Т7 открыт, а транзистор Т8 закрыт, так как напряжение эмиттер — база недостаточно для открывания транзистора. Через контакты ламельного датчика 1—I ток не протекает, и транзисторы Т15 и Т17 закрыты. Обмотки электромагнитов Эм-1 и Эм-4 обесточены.

Таким образом, когда сигналы управления в проводной линии связи отсутствуют или линия Т находится под положительным потенциалом по отношению к линии К, рули БРП отклоняются так, что создается управляющий момент, отклоняющий снаряд вниз. Если линия Т находится под отрицательным потенциалом по отношению к линии К, рули БРП отклонены так, что создается управляющий момент, отклоняющий снаряд вверх.

Работа схемы по каналу курса аналогична работе схемы по каналу тангажа. В отличие от канала тангажа в канале курса вместо ключевого каскада стоит амплитудный селектор на транзисторе Т1 (рис. 51), который открывается только при превышении амплитуды импульсов определенной величины.

При отсутствии команды управления транзисторы находятся в следующих состояниях: Т1 — закрыт, Т3 — открыт, Т6 — закрыт, Т10 — открыт, Т11 и Т12 — закрыты, Т14 — открыт, через контакты 3—III ламельного датчика ток не протекает, Т16 и Т18 — закрыты, через контакты 4—IV ламельного датчика ток протекает, Т19 и Т20 — открыты. По обмоткам электромагнитов Эм-5, Эм-8 БРП протекает управляющий ток, а обмотки электромагнитов Эм-6, Эм-7 БРП обесточены. Рули 1—3 (рис. 49) отклоняются против хода часовой стрелки (если смотреть со стороны руля 1) и создают управляющий момент, поворачивающий снаряд влево.

Точно так же канал курса будет работать при наличии на входе приемника команды управления с амплитудой, меньшей падения напряжения на стабисторах Д5, Д6 (рис. 51), т. е. при команде «—1», так как в этом случае транзистор Т1 будет закрыт. При появлении на входе приемника команд управления с амплитудой большей, чем падение напряжения на стабилизаторах Д5, Д6 (команда «+1»), транзисторы находятся в следующих состояниях: Т1 — открыт, Т3 — закрыт, Т6 — открыт, Т10 — закрыт, Т11 и Т12 — открыты, Т14 — закрыт, через контакты 3—III протекает ток, Т16 и Т18 — открыты, через контакты 4—IV ламельного датчика ток не протекает, Т19 и Т20 — закрыты. По обмоткам электромагнитов Эм-6, Эм-7 БРП протекает управляющий ток, а обмотки электромагнитов Эм-5, Эм-8 обесточены. Рули 1—3 (рис. 49) отклоняются по ходу часовой стрелки (если смотреть со стороны руля 1) и создают управляющий момент, поворачивающий снаряд вправо.

Таким образом, в исходном положении команды управления по курсу подаются на рули 1—3, а по тангажу — на рули 2—4.

Итак, напряжениям разного знака и амплитудам (на линии Т относительно линии К) на входе проводной линии связи соответствуют определенные управляющие моменты, разворачивающие снаряд следующим образом:

—50 В — вправо — вверх;

+50 В — вправо — вниз;

—11,5 В — влево — вверх;

+11,5 В — влево — вниз.

Отсутствие команд управления — влево — вниз.

При прохождении через проводную линию связи управляющих импульсов (команд управления) наблюдается завал фронтов, который при двухполупериодном выпрямлении в канале курса вызывает провал импульса. Для устранения этого провала в канале курса имеется каскад ликвидации провала импульса на транзисторе

Т6 (рис. 51). При отсутствии сигнала транзистор Т6 закрыт, конденсатор С3 заряжается до напряжения стабилизации стабилитрона Д11 плюс падение напряжения перехода эмиттер — база транзистора Т10. Время заряда конденсатора С3 до напряжения стабилизации стабилитрона Д11 больше длительности провала импульса, в результате на коллекторе транзистора Т10 выделяется импульс без провала. Резистор R16 и стабилитрон Д10 служат для получения стабилизированного времени заряда конденсатора С3. Усилитель-ограничитель на транзисторе Т10 обеспечивает работу фазоинверсных каскадов Т11 и Т14 в режиме переключения.

Конденсаторы С1 и С2 служат фильтрами высокой частоты линии связи и улучшают помехозащищенность блока управления.

В коллекторные цепи выходных транзисторов Т9, Т13, Т15 — Т20 включены обмотки электромагнитов БРП. Чтобы ЭДС самоиндукции при переключениях не превышала предельно допустимого напряжения на этих транзисторах, они зашунтированы соответственно стабилитронами Д12 и Д16 с помощью развязывающих диодов Д13—Д15 и Д17—Д21. Резисторы R3, R4, R9, R13, R14, R22 — R24, R27, R33—R35, R37, R39 и R40 являются базовыми сопротивлениями соответствующих транзисторов и служат для создания нормального режима работы этих транзисторов.

В полете снаряд вращается относительно продольной оси, поэтому на его борту имеется устройство, учитывающее это вращение.

Таким устройством является координатор с датчиком положения снаряда относительно продольной оси. Координатор с помощью стабилизированных в пространстве ламелей датчика и токосъемников, жестко связанных с вращающимся снарядом, распределяет в каждый момент времени сигналы управления на рули 1—3 и 2—4. Токосъемники 1, 2, 3, 4 скользят при вращении снаряда по ламелям I, II, III, IV в направлении, указанном на схеме рис. 48 по ходу часовой стрелки (если смотреть на снаряд сзади).

В положении перед выстрелом в датчике координатора замкнуты контактные пары 1—I, 3—III, 2—II, 4—IV, через которые подаются команды управления по курсу на рули 1—3, а по тангажу — на рули 2—4.

При угле поворота снаряда от 80 до 166° в датчике замыкаются контактные пары 1—IV, 3—I, 2—III, 4—II, команды управления по каналу курса подаются на рули 2—4, а по каналу тангажа — на рули 1—3 и т. д.

Таким образом, при повороте снаряда на каждую 1/4 оборота его рули меняются ролями, т. е. те рули, которые до поворота на 1/4 оборота выполняли команду по тангажу, после поворота снаряда на 1/4 оборота выполняют команду по курсу, и наоборот. В табл. 2 показана последовательность этих переключений при других углах поворота снаряда относительно исходного положения.

Рассмотрим случай, когда по обоим каналам на входное устройство приемника подаются команды «+1», т. е. максимальные команды вверх — вправо.

При этих командах транзисторы Т5 и Т11 открыты, а Т8 и Т14 закрыты (рис. 51). При скольжении по каждой из ламелей II и III одного из токосъемников по ним будет протекать ток.

В исходном положении транзисторы Т5 и Т11 открыты, а Т8 и Т14 закрыты. Как указывалось выше, выходные транзисторы Т9, Т13 и Т16, Т18 открыты, а рули 1—3 и 2—4 отклоняются так, что создают управляющие моменты, стремящиеся повернуть снаряд вправо — вверх.

При угле поворота снаряда от 80 до 166° в датчике замыкаются контактные пары 3—I, 4—II, 2—III, 1—IV.

На базу транзистора Т9 через замкнутую контактную пару 2—III поступает сигнал управления по курсу, транзисторы Т9, Т13 открываются и по обмоткам электромагнитов Эм-2, Эм-3 БРП протекает управляющий ток. Рули 2—4 (рис. 49) отклоняются по ходу часовой стрелки (если на них смотреть со стороны руля 2) и создают управляющий момент, стремящийся повернуть снаряд вправо.

Через контактную пару 1—IV (рис. 51) сигнал управления не поступает, транзисторы Т15, Т17 закрыты и по обмоткам электромагнитов Эм-1, Эм-4 БРП ток не протекает. На базу транзистора Т19 через замкнутую контактную пару 4—II поступает сигнал управления по тангажу, транзисторы Т19, Т20 открываются и по обмоткам электромагнитов Эм-5, Эм-8 БРП протекает управляющий ток. Рули 1—3 (рис. 49), управляемые током, протекающим по этим обмоткам, отклоняются против хода часовой стрелки (если на них смотреть со стороны руля 1) и создают управляющий момент, стремящийся повернуть снаряд вверх. Через контактную пару 3—1 (рис. 51) сигнал управления не поступает, транзисторы Т16, Т18 закрыты и по обмоткам электромагнитов Эм-6, Эм-7 БРП ток не протекает.

Таким образом, при повороте снаряда от 80 до 166° рули 2—4 не перекладываются, так как после поворота управляющий ток протекает через те же обмотки электромагнитов Эм-2, Эм-3 БРП, что и до поворота. Рули 1—3 перекладываются, потому что до поворота управляющий ток протекал через обмотки Эм-6, Эм-7 БРП, а после поворота — через обмотки Эм-5, Эм-8 БРП.

При командах, равных «+1» по обоим каналам, на ламели I и IV сигналы управления не подаются, так как транзисторы Т8 и Т14 закрыты и ток через эти ламели не протекает.

При командах, равных «—1» по обоим каналам управления, транзисторы Т5 и Т11 закрыты, а транзисторы Т8 и Т14 открыты; сигналы на выходе приемника подаются через ламели I и IV и рули отклоняются в стороны, противоположные отклонениям при команде «+1» по обоим каналам управления.

Во время прохода токосъемниками изоляционных участков между ламелями электрические цепи разрываются, выходные транзисторы приемника закрываются и команды на рули не подаются.

Пользуясь табл. 2 и принципиальной электрической схемой бортовой аппаратуры управления (рис. 51), можно проследить при заданном сигнале управления положение рулей при других углах поворота снаряда относительно исходного положения.

5.4. РАБОТА БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ СНАРЯДОМ 9М113 ПРИ ПУСКЕ И В ПОЛЕТЕ

При нажатии на кнопку ПУСК (при стрельбе из боевой машины 9П148) или на спусковой крючок механизма пуска (при стрельбе с пусковой установки 9П135М) напряжение 12 В постоянного тока с блока питания аппаратуры управления машины 9П148 или импульсы тока с обмоток индуктора, расположенного на пусковой установке 9П135М, через разъем Ш6 (рис. 51), стыкующий контейнер с наземной аппаратурой управления, поступают на поджиг электровоспламенителей бортового источника питания (ЭВББ), второй наземной батареи (ЭВНБ2) и порохового заряда ротора координатора (ЭВР).

На поджиг электровоспламенителя порохового заряда ротора координатора импульсы тока с обмотки индуктора поступают через контакты 6 и 8 разъема Ш6 по цепи: контакт 6 разъема Ш6, контакт 4 разъема Ш1б*а*, контакт 4 разъема Ш1б, электровоспламенитель порохового заряда ротора (ЭВР), контакт 5 разъема Ш1б, контакт 5 разъема Ш1б*а*, контакт 8 разъема Ш6. Электровоспламенитель ротора срабатывает, поджигает пороховой заряд ротора координатора и за время, не превышающее 0,3 с, происходит раскрутка ротора до максимальных оборотов.

На поджиг электровоспламенителя бортового источника питания (ЭВББ) импульсы тока с обмотки индуктора поступают через контакты 7 и 8 разъема Ш6 по цепи: контакт 7 разъема Ш6, контакт 6 разъема Ш1б*а*, контакт 6 разъема Ш1б, электровоспламенитель (ЭВББ), контакт 5 разъема Ш1б, контакт 5 разъема Ш1б*а*, контакт 8 разъема Ш6. Электровоспламенитель бортового источника питания (ЭВББ) срабатывает и поджигает его пиронагреватели. Тепло, выделившееся из пиронагревателей батареи, разогревает электролит электрических элементов (приводит их в действие), и на клеммах бортовой батареи (ББ) и батареи фары (БФ) появляется ЭДС.

На поджиг электровоспламенителя второй наземной батареи (ЭВНБ2) импульсы тока с обмотки индуктора поступают через контакты 9 и 8 разъема Ш6 по цепи: контакт 9 разъема Ш6, контакт 19 разъема Ш6, электровоспламенитель батареи (ЭВНБ2), контакт 20 разъема Ш6, контакт 8 разъема Ш6. Электрические элементы батареи разогреваются, и батарея выходит на режим. После выхода на режим второй наземной батареи срабатывает ее реле контроля Р1 и подготавливает к работе блок контроля первой наземной батареи. (Реле контроля второй наземной батареи (Р1), батареи фары (Р4), бортовой батареи (Р3) и блок контроля первой наземной батареи находятся в НАУ.)

К зажимам батареи фары БФ подключены две параллельно соединенные электрические цепи, первая из которых состоит из последовательно соединенных фары и резистора R44, вторая — из резистора R45 и электровоспламенителя арретира координатора (ЭВАР).

Через лампу-фару протекает ток, нагревающий нить накала лампы до температуры, при которой она обладает достаточными прочностью и пластичностью, чтобы не разрушиться от перегрузок в момент выстрела.

Через электровоспламенитель арретира координатора ток протекает по цепи: общий «+» батарей ББ и БФ, нормально замкнутые контакты 2—3 арретира, электровоспламенитель арретира, резистор R45, —БФ.

При достижении на зажимах батареи БФ напряжения, равного 3 В, электровоспламенитель арретира срабатывает. Происходит разарретирование рамок координатора и размыкание контактов 2—3 арретира.

Общий «+» батарей ББ и БФ поддается на реле Р4 контроля напряжения батареи фары по цепи: общий «+» батарей ББ и БФ, контакт 2 разъема Ш1б, контакт 2 разъема Ш1б*а*, контакт 4 разъема Ш6.

От батареи БФ «—16» В подается на реле Р4 контроля батареи фары через контакт 5 разъема Ш6 по цепи: «—» батареи БФ, контакт 3 разъема Ш1б, контакт 3 разъема Ш1б*а*, контакт 5 разъема Ш6.

При выходе на режим батареи БФ срабатывает реле Р4 контроля этой батареи, замыкаются нормально разомкнутые контакты реле Р4 и соединяют контакт 4 разъема Ш6 с контактом 10. При соединении контакты 4 (+ББ, +БФ) с контактом 10 разъема Ш6 срабатывает электровоспламенитель первой наземной батареи (ЭВНБ1) по цепи: общий «+» батарей ББ и БФ, контакт 4 разъема Ш6, замкнувшиеся нормально разомкнутые контакты реле Р4, контакт 10 разъема Ш6, контакт 22 разъема Ш6, ЭВНБ1, контакт 20 разъема Ш6, контакт 8 разъема Ш6, перемычка между контактами 8 и 3 разъема Ш6, —ББ.

При выходе на режим батареи ББ срабатывает реле контроля Р3 и замыкает свои контакты. На обмотку реле Р3 «—» подается через контакт 3 разъема Ш6, а «+» подается от контакта 4 разъема Ш6 через контакты реле Р4. Замкнувшиеся контакты реле Р3 соединяют контакт 4 разъема Ш6 с контактом 16.

При замыкании контакта 4 (+ББ, +БФ) с контактом 16 разъема Ш6 срабатывает электровоспламенитель крышки (ЭВК) по цепи: +ББ, контакт 2 разъема Ш1б, контакт 2 разъема Ш1б*а*, контакт 4 разъема Ш6, контакты Р3, контакт 16 разъема Ш6, кон-

такт 3 колодки КП4, ЭВК, контакт 1 колодки КП4, контакт 1 разъема Ш1б, контакт 1 разъема Ш1б, —ББ.

После срабатывания ЭВК открывается передняя крышка контейнера, расстыковывается разъем Ш1б — Ш1б между снарядом и крышкой контейнера, разрывая все электрические цепи, идущие через этот разъем, и замыкаются контакты 1—2 концевого выключателя (КВ) на передней крышке контейнера.

Приблизительно через 0.3—0,8 с после открывания передней крышки контейнера выходит на режим первая наземная батарея НБ1, срабатывает ее блок контроля, блок автоматики НАУ замыкает между собой контакты 11 и 15 разъема Ш6.

Через электровоспламенитель вышибной двигательной установки (ЭВВДУ) протекает ток по цепи: «+» наземной батареи НБ1, контакт 21 разъема Ш6, контакт 11 разъема Ш6, замкнувшиеся нормально разомкнутые контакты блока автоматики НАУ (контроль напряжения НБ1 и НБ2), контакт 15 разъема Ш6, контакт 1 концевого выключателя, контакт 2 концевого выключателя, ЭВВДУ, контакт 23 разъема Ш6, «—» батареи НБ1. ЭВВДУ срабатывает, воспламеняет заряд ВДУ.

Происходит пуск снаряда. В момент пуска пламя ВДУ сжигает прокладку из нитропленки и створки лампы-фары под действием пружин открываются. В момент срабатывания ВДУ давление пороховых газов поворачивает рычаг 3 замыкателя (рис. 13). Контакт 2, расположенный на рычаге, подсоединяет контакт 2 разъема ПДМ (рис. 51) к общему «+» бортового источника питания. К первому контакту ПДМ подсоединен «—» батареи БФ.

Во время движения снаряда в контейнере от действия осевой стартовой перегрузки происходит замыкание контактов 1—2 инерционного замыкателя (э) и напряжение батареи БФ подается на электровоспламенитель РМДУ по цепи: «+» батареи БФ, замкнутые контакты 1—2 инерционного замыкателя, ЭВЗД, «—» батареи БФ.

При срабатывании электровоспламенителя РМДУ происходит воспламенение основного порохового заряда. Газы, истекая через сопловые отверстия, создают реактивную силу, движущую снаряд.

При прекращении действия на снаряд перегрузки от работы ВДУ контакты 1—2 инерционного замыкателя под действием пружины размыкаются, а контакты 3, 4 и 5, замыкаясь между собой, шунтируют резистор R44, соединяют «—» батарей ББ и БФ и подключают их к лампе-фаре. Через лампу-фару протекает ток по цепи: общий «+» батарей ББ и БФ, лампа-фара, замкнувшиеся между собой контакты 3, 4 и 5, «—» батарей ББ и БФ. Лампа-фара начинает работать в номинальном режиме.

Снаряд входит в поле зрения оптико-механического координатора НАУ. До начала активного управления (до входа снаряда в поле зрения наземной аппаратуры управления) на снаряд по проводной линии связи подаются программные команды по каналам курса и тангажа, улучшающие встреливание снаряда в поле зрения аппаратуры.

После пуска снаряда роль оператора сводится к удержанию с помощью механизмов наведения перекрестия сетки оптического визира на цели. Выработка команд управления осуществляется наземной аппаратурой автоматически.

После входа снаряда в поле зрения наземной аппаратуры управления аппаратура определяет угловые координаты лампы-фары снаряда и вырабатывает команды управления, соответствующие величине смещения снаряда относительно линии визирования. По проводной линии связи команды передаются на снаряд. Бортовая аппаратура управления осуществляет прием, разделение, распределение и преобразование сигналов управления в механические перемещения рулей блока рулевого привода в соответствии с вращением снаряда. Снаряд автоматически наводится на линию визирования и удерживается около нее в течение всего времени полета до цели.

6. ОКРАСКА, МАРКИРОВКА И УКУПОРКА СНАРЯДА 9М113

6.1. ОКРАСКА И МАРКИРОВКА СНАРЯДА 9М113

Наружные поверхности снаряда 9М113 (кроме пластмассовых деталей снаряда, лопастей, рулей) и укупорочного ящика 9Я684 окрашивается в защитный цвет эмалью ХВ-124 ГОСТ 10144—74.

Маркировочные надписи наносятся на снаряд (рис. 52), снаряд 9М113 (рис. 53) и укупорочный ящик (рис. 54) черной эмалью ХВ-16 ТУ 6-10-1301 — 72.

6.2. УКУПОРКА СНАРЯДА 9М113

Укупорка 9Я684 предназначена для хранения и транспортирования в ней снаряда 9М113.

Укупорка 9Я684 представляет собой прямоугольный деревянный ящик с крышкой. Для удобства переноски на торцовых стенках ящика имеются ручки *19* (рис. 55). На одной торцовой стенке расположен карман *12*, в который вкладывается полиэтиленовый пакет для хранения формуляра. Внутри ящика имеются передняя *16*, средняя *15* и задняя *14* опоры, предназначенные для крепления и поперечной амортизации снаряда 9М113, два амортизатора *2*, предназначенные для продольной амортизации снаряда 9М113. Крышка *1* соединяется с ящиком шарнирными петлями *18*.

На стенках ящика в местах прилегания к ним крышки имеется резиновая пластина *7*. Для ограничения продольного перемещения ящиков в штабеле и при транспортировании они имеют верхние *8* и нижние *13* планки.

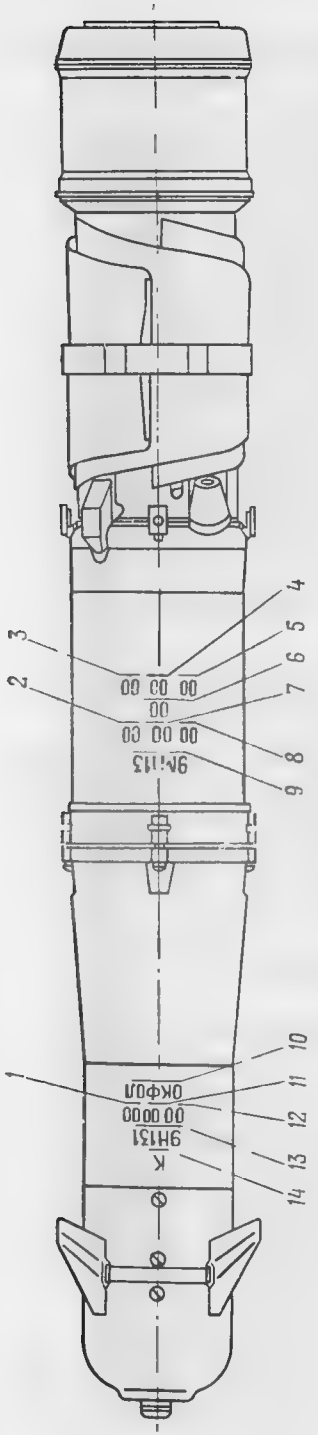


Рис. 52. Маркировка снаряда:

1 — номер (шифр) снаряжательного завода боевой части; *2* — номер (шифр, марка) завода-изготовителя снаряда; *3* — номер (шифр) базы, производившей снаряжение снаряда; *4* — год снаряжения снаряда; *5* — номер партии снаряжения снаряда; *6* — учетный номер снаряда; *7* — год изготовления снаряда; *8* — номер партии изготовления снаряда; *9* — индекс снаряда; *10* — шифр взрывчатого вещества боевой части; *11* — год снаряжения боевой части; *12* — номер партии снаряжения боевой части; *13* — индекс боевой части; *14* — обозначение действия боевой части снаряда

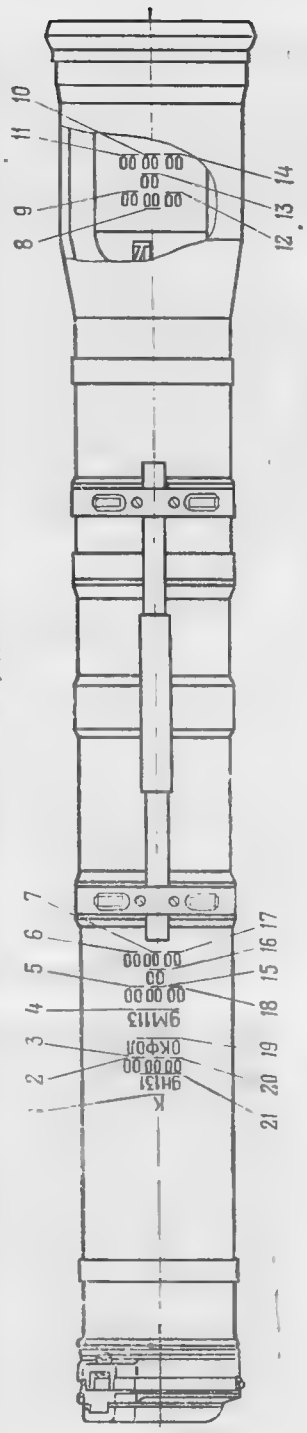


Рис. 53. Маркировка снаряда 9М113:

1 — обозначение действия боевой части; *2* — номер (шифр) снаряжающего завода боевой части; *3* — год снаряжения боевой части; *4* — индекс снаряда; *5* — номер (шифр, марка) завода-изготовителя снаряда; *6* — номер (шифр) базы, производившей сборку снаряда; *7* — год сборки; *8* — год изготовления снаряда; *9* — номер (шифр, марка) завода-изготовителя снаряда; *10* — год снаряжения снаряда; *11* — номер (шифр) базы, производившей снаряжение снаряда; *12* — номер партии изготовления снаряда; *13* — учетный номер снаряда; *14* — номер партии снаряжения снаряда; *15* — год изготовления снаряда; *16* — учетный номер снаряда; *17* — номер партии сборки; *18* — номер партии изготовления; *19* — шифр взрывчатого вещества боевой части; *20* — номер партии снаряжения боевой части; *21* — индекс боевой части снаряда

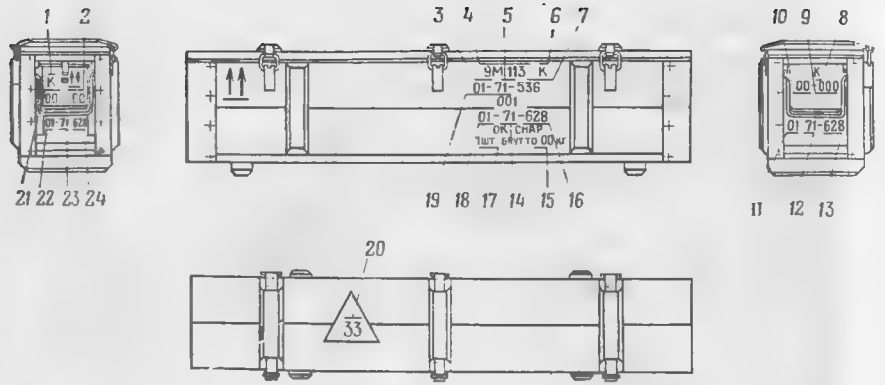


Рис. 54. Маркировка укупорочного ящика 9Я684:

1 — обозначение действия боевой части; *2* — учетный номер снаряда; *3* — номер партии изготовления снаряда; *4* - индекс снаряда; *5* — год изготовления снаряда; *6* — обозначение действия боевой части; *7* — номер (шифр, марка) завода-изготовителя снаряда; *8* — обозначение действия боевой части; *9* — учетный номер снаряда; *10* — номер партии изготовления снаряда; *11* — номер партии сборки снаряда; *12* — год сборки снаряда; *13* — номер (шифр) арсенала (базы), производившего сборку снаряда; *14* — год сборки снаряда; *15* — масса ящика со снарядом; *16* — номер (шифр) арсенала (базы), производившего сборку снаряда; *17* — количество снарядов в ящике; *18* — номер партии сборки снаряда; *19* — учетный номер снаряда; *20* — разряд опасности груза; *21* — номер партии изготовления снаряда; *22* — номер партии сборки снаряда; *23* - год сборки снаряда; *24* — номер (шифр) арсенала (базы), производившего сборку снаряда

На опоры укупорочного ящика 9Я684 укладывается снаряд 9М113.

Перед укладкой снаряда 9М113 в ящик необходимо:

— расстегнуть замки *4* и открыть крышку *1* ящика;

— извлечь из ящика передний *5*, средний *9* и задний *11* полухомуты;

— уложить снаряд 9М113 на опоры так, чтобы выступ *в* контейнера совпадал с пазом *б* опор;

— положить полухомуты на снаряд 9М113 соответственно опорам, при этом ручка контейнера должна разместиться в пазе среднего полухомута *9*;

— закрыть крышку *1* ящика и застегнуть замки *4*;

— проверить правильность оформления формуляра на снаряд 9М113;

— вложить формуляр в полиэтиленовый пакет и поместить в карман *12*;

— закрыть карман *12* планкой *17*;

— опломбировать укупорочный ящик и карман по схеме.

Извлечение снаряда 9М113 и укупорочного ящика производится в следующем порядке:

— снять пломбы;

— снять чеки с замков *4*;

— отстегнуть замки и открыть крышку ящика;

— снять полухомуты со снаряда 9М113;

— извлечь снаряд 9М113 из укупорочного ящика за ручку *10*.

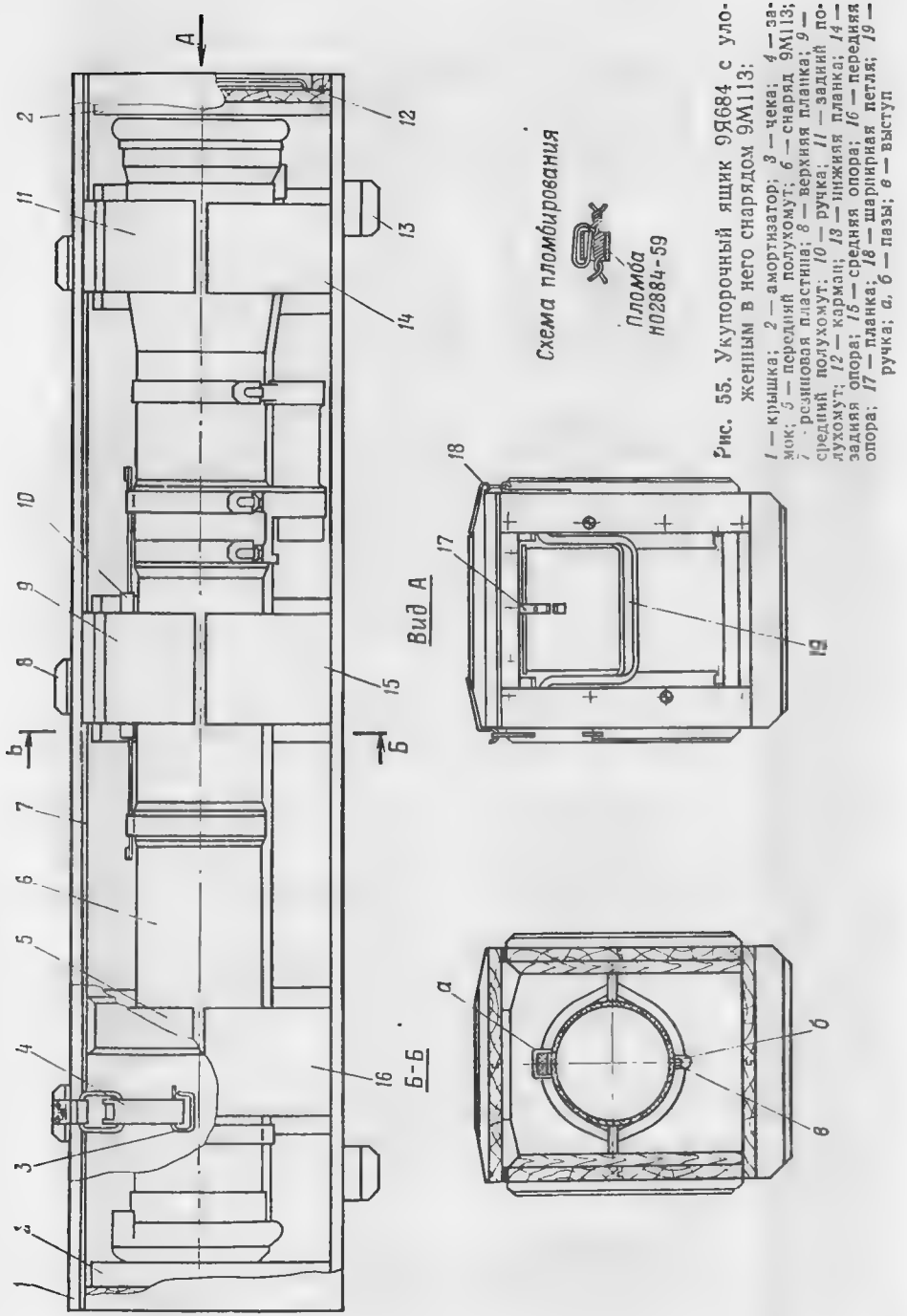


Рис. 55. Укупорочный ящик 9Я684 с уложенным в него снарядом 9М113:
1 — крышка; *2* — амортизатор; *3* — чека; *4* — замок; *5* — передний полухомут; *6* — снаряд 9М113; *7* — резиновая пластина; *8* — верхняя планка; *9* — средний полухомут; *10* — ручка; *11* — задний полухомут; *12* — карман; *13* — нижняя планка; *14* — задняя опора; *15* — средняя опора; *16* — передняя опора; *17* — планка; *18* — шарнирная петля; *19* — ручка; *а, б* — пазы; *в* — выступ

7. УЧЕБНЫЕ СНАРЯДЫ 9М113

7.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ СНАРЯДОВ 9М113

Учебные снаряды 9М113 предназначены для изучения устройства, приемов и правил эксплуатации боевых снарядов 9М113 и подразделяются:

— на практический снаряд;
— на учебный снаряд с действующей бортовой аппаратурой;
— на учебно-тренировочный снаряд;
— на учебно-разрезной снаряд.

Практический снаряд 9М113 («Практ.») предназначен для учебной стрельбы и представляет собой боевой снаряд с инертной боевой частью (или габаритным весовым макетом боевой части).

Учебный снаряд 9М113 («Учебный») с действующей бортовой аппаратурой предназначен для изучения на нем приемов и правил эксплуатации боевых снарядов 9М113. Он представляет собой аппаратурный блок, состоящий из БРП, приемника, платы с резисторами, жгута и имитатора, установленных в контейнер.

Конструкция снаряда обеспечивает функционирование бортовой аппаратуры и проведение регламентных работ.

Учебно-тренировочный снаряд 9М113 («Макет») предназначен для обучения расчета приемам перевода комплекса в боевое и походное положения. Он является неразборным габаритным и весовым эквивалентом боевого снаряда 9М113, в котором вместо снаряда и ВДУ установлены грузы, имитирующие их массу и положение центра тяжести.

Учебно-разрезной снаряд 9М113 («Разрезной») служит для изучения устройства боевого снаряда 9М113.

7.2. ОТЛИЧИТЕЛЬНАЯ ОКРАСКА И МАРКИРОВКА УЧЕБНЫХ СНАРЯДОВ 9М113

7.2.1. Отличительная окраска учебных снарядов 9М113

Для различия учебных снарядов 9М113 от боевых отдельные части конструкции окрашиваются в цвета, отличные от окраски их на боевых снарядах 9М113 (табл. 3).

Контейнеры учебных снарядов 9М113, кроме учебно-тренировочного («Макет»), имеют окраску защитного цвета. Контейнер

Таблица 3

Вид снаряда	Цвет окраски		
	боевой части	корпуса	крыльев
Практический	Черная	Защитная	Не окрашиваются
Учебно-разрезной	Защитная	Защитная	Не окрашиваются

учебно-тренировочного снаряда 9М113 имеет окраску серебристого цвета. На контейнере практического снаряда 9М113 ниже слова ПРАКТ. наносится черная кольцевая полоса.

7.2.2. Маркировка учебных снарядов 9М113

На контейнерах снарядов 9М113 всех видов указываются:
— индекс снаряда;
— год изготовления снаряда;
— номер (шифр, марка) завода-изготовителя снаряда;
— учетный номер снаряда;
— надпись УЧЕБНЫЙ, МАКЕТ, РАЗРЕЗНОЙ, ПРАКТ. в зависимости от вида снаряда.

На контейнере практического снаряда 9М113, кроме того, указываются:
— номер партии изготовления снарядов;
— номер партии сборки снарядов;
— год сборки снарядов;
— номер (шифр) арсенала (базы), производившего сборку снаряда.

На контейнере учебно-тренировочного снаряда 9М113 («Макет») дополнительно указывается только номер партии изготовления снарядов.

Маркировка учебных снарядов 9М113 привсдена на рис. 56—59.

7.3. МАРКИРОВКА УКУПОРКИ С УЧЕБНЫМИ СНАРЯДАМИ 9М113

На передней продольной стенке укупорки с практическим снарядом указываются:
— индекс снаряда;
— номер партии изготовления снарядов;
— год изготовления снаряда;
— номер (шифр, марка) завода-изготовителя снаряда;
— учетный номер снаряда;
— номер партии сборки снарядов;
— год сборки снаряда;
— номер (шифр) арсенала (базы), производившего сборку снаряда;
— количество снарядов в укупорке;
— масса укупорки со снарядом.

На передней продольной стенке укупорки с учебным снарядом с действующей бортовой аппаратурой, учебно-тренировочным и учебным разрезным снарядом указываются:
— индекс снаряда;
— год изготовления снаряда;
— номер (шифр, марка) завода-изготовителя снаряда;
— учетный номер снаряда;

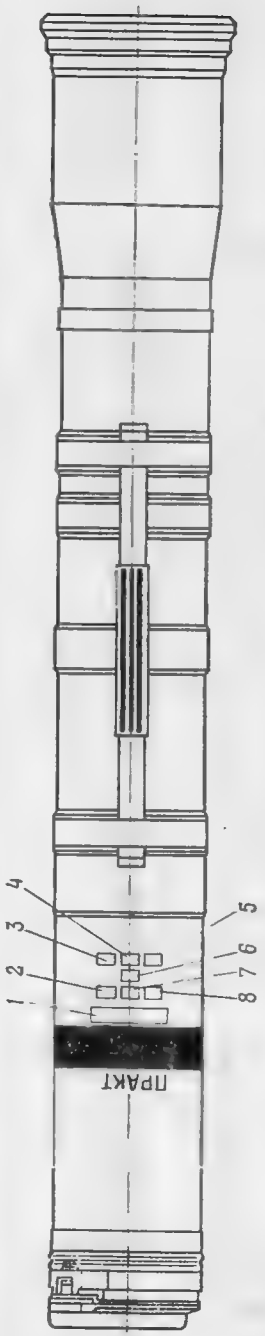


Рис. 56. Маркировка практического снаряда 9М113:
1 — индекс снаряда; *2* — номер (шифр, марка) завода — изготовителя снаряда; *3* — номер (шифр) арсенала (базы), производившего сборку снаряда; *4* — год сборки снаряда; *5* — номер партии сборки снаряда; *6* — учетный номер снаряда; *7* — год изготовления снаряда; *8* — номер партии изготовления снарядов

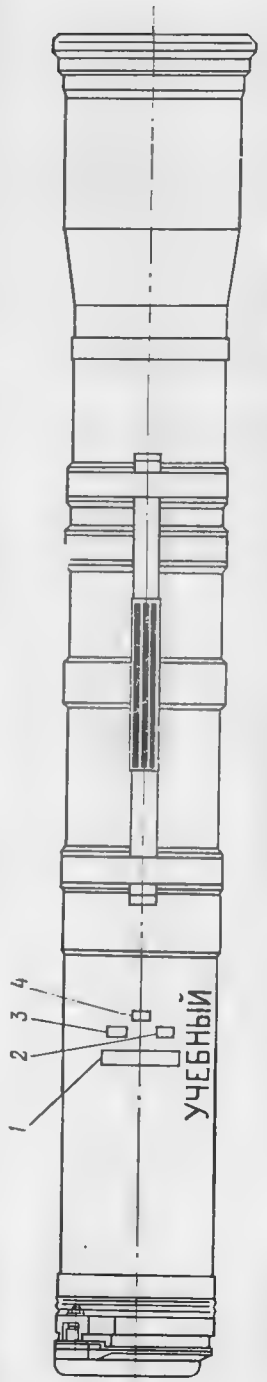


Рис. 57. Маркировка учебного снаряда 9М113 с действующей бортовой аппаратурой:
1 — индекс снаряда; *2* — год изготовления снаряда; *3* — номер (шифр, марка) завода — изготовителя снаряда; *4* — учетный номер снаряда

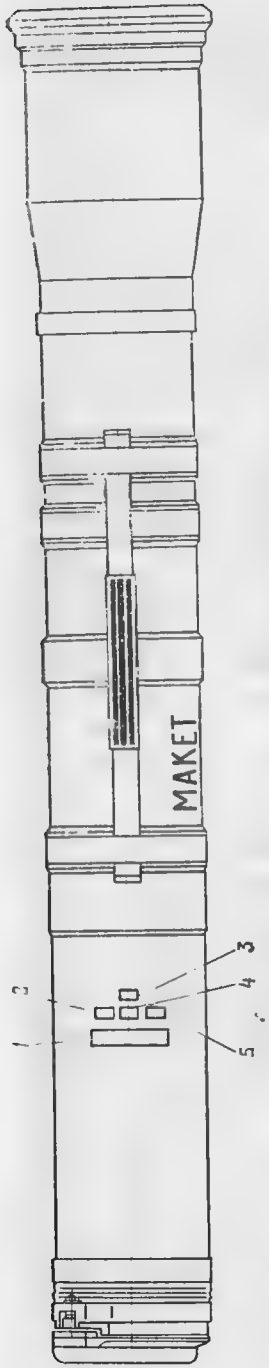


Рис. 58. Маркировка учебно-тренировочного снаряда 9М113:
1 — индекс снаряда; *2* — номер (шифр, марка) завода — изготовителя снаряда; *3* — учетный номер снаряда; *4* — год изготовления снаряда; *5* — номер партии изготовления снаряда

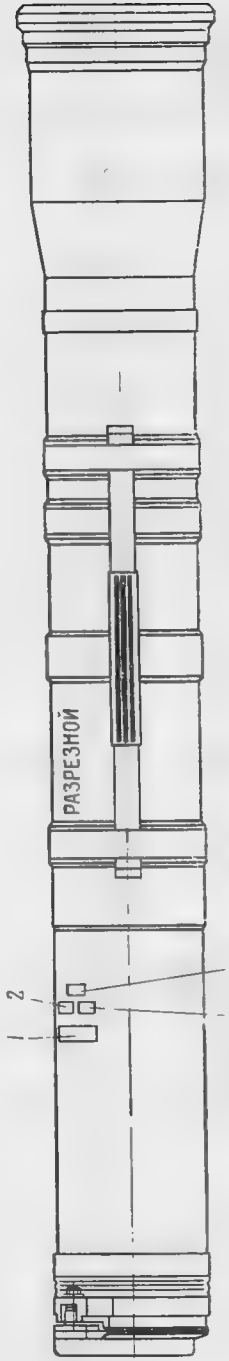


Рис. 59. Маркировка учебного разрезного снаряда 9М113:
1 — индекс снаряда; *2* — номер (шифр, марка) завода — изготовителя снаряда; *3* — учетный номер снаряда; *4* — год изготовления снаряда

— количество снарядов в ящике;
— масса ящика со снарядом.

На передней продольной стенке укупорки с учебно-тренировочным снарядом 9М113 («Макет»), кроме того, указывается номер партии изготовления снарядов.

На обеих торцовых стенках укупорки с учебным снарядом 9М113 с действующей бортовой аппаратурой, а также с учебно-тренировочным или учебно-разрезным снарядом 9М113 указываются:

— учетный номер снаряда;
— надпись УЧЕБНЫЙ, МАКЕТ, РАЗРЕЗНОЙ в зависимости от вида снаряда.

На обеих торцовых стенках укупорки с учебно-тренировочным снарядом 9М113 дополнительно указывается номер партии изготовления снаряда.

На обеих торцовых стенках укупорки с практическим снарядом 9М113 указываются:

— надпись ПРАКТ.;
— номер партии изготовления снарядов;
— учебный номер снаряда;
— номер партии сборки снарядов;
— год сборки снаряда;
— номер (шифр) арсенала (базы), производившего сборку снаряда.

На передней продольной и правой торцовой стенках укупорки снарядов 9М113 всех видов наносится знак ВНК-I по ОСТ 4Г0.010.020, а для практических снарядов 9М113 указывается разряд опасности груза.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОБРАЩЕНИЮ СО СНАРЯДАМИ 9М113 В ВОЙСКАХ

Хранение и сбережение снарядов 9М113 в войсках организуется в строгом соответствии с требованиями Руководства для арсеналов, баз и окружных складов боеприпасов, изд. 1964 г., Руководства по хранению и сбережению артиллерийского вооружения и боеприпасов в войсках и требованиями настоящей Инструкции по эксплуатации.

В войска снаряды 9М113 поступают в окончательно снаряженном виде. Снаряжение снарядов производится на базах в соответствии с инструкциями на сборку и снаряжение снаряда 9М113 с использованием комплекта контрольно-проверочной аппаратуры 9В864.

Снаряды 9М113 в войсках должны содержаться в полной боевой готовности к немедленному применению.

Постоянная готовность снарядов 9М113 к стрельбе должна обеспечиваться надлежащим уходом, своевременно проводимыми осмотрами и устранением обнаруженных неисправностей.

Осмотры снарядов 9М113 должны производиться лицами, хорошо знающими устройство, принцип действия снарядов 9М113 и правила обращения с ними.

Разборка снаряженных снарядов 9М113 в войсках **запрещается.**

В войсках должны производиться регламентные работы в соответствии с разд. 10 настоящей Инструкции по эксплуатации.

Снаряды 9М113 с неисправностями, устранение которых связано с разборкой, подлежат отправке на снаряжательные базы, имеющие необходимое оборудование и техническую документацию на снаряд 9М113.

9. УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ

Личный состав, допущенный к работе со снарядами 9М113, должен хорошо знать устройство снаряда и правила обращения с ним. При работе со снарядами 9М113 должны соблюдаться все

ФСП

Экз. № 003026 *

Вклейка № 2

Приложение к АВХ.07.БЭ

Вклеить между стр. 82 и 83

Запрещается эксплуатация ПТУРС 9М113 и ПТУРС 9М113 с пусковой установкой 9П135М в зоне, расположенной от излучающих радиотехнических средств КВ и УКВ диапазонов с выходной мощностью более 100 Вт (радиостанции типа Р-135, Р-137, П-12), ближе 150 м.

Инв. № подл. 1578 кф

равила безопасности, установленные для работы с боеприпасами.

Запрещается:

— производить в войсках разборку снарядов 9М113;

— производить регламентные работы непосредственно в хранилищах;

— производить какие-либо электромонтажные работы на снаряженном снаряде 9М113;

— применять боевые и практические снаряды 9М113 на учебных занятиях.

При проведении осмотра и регламентных работ не разрешается присутствие посторонних лиц, не принимающих непосредственного участия в проводимых работах.

Регламентные проверки при хранении снарядов 9М113 в складских условиях производить только в специально оборудованном месте, удаленном от хранилищ и жилых построек не менее чем на 50 м.

Проверку на функционирование снаряда 9М113 производить в траншее размером 1,65×0,5 м, глубиной 0,75 м. Торцовые стенки траншеи выполнять вертикальными. При проверках аппаратуру размещать на расстоянии длины кабеля в направлении, перпендикулярном оси снаряда 9М113.

Переноску и погрузку снарядов 9М113 в укупорочном ящике 9Я684 производить двумя лицами с соблюдением мер предосторожности, исключающих падение. **Запрещается** переносить ящики со снарядами 9М113 крышкой вниз, кантовать и бросать их при погрузке и выгрузке.

Допускается при производстве погрузочно-разгрузочных работ применение автопогрузчиков и других средств механизации, исключая возможность падения ящиков со снарядами 9М113.

Запрещается в войсках хранить и применять снаряды 9М113 (они подлежат отправке на базу с соответствующей отметкой в формуляре):

— упавшие без укупорки с высоты от 0,5 до 1,5 м;

— упавшие в укупорке с высоты от 1,5 до 3 м.

При падении снарядов 9М113 без укупорки с высоты более 1,5 м и в укупорке с высоты более 3 м они становятся опасными в обращении и подлежат уничтожению без отсоединения боевой части в соответствии с Руководством по хранению и сбережению артиллерийского вооружения и боеприпасов в войсках.

Снаряды 9М113 в укупорке, упавшие с высоты менее 1,5 м, могут быть допущены к хранению и использованию только после наружного осмотра и проверки функционирования, удостоверяющих их целость и правильность работы бортовой аппаратуры.

Аналогичным образом могут быть допущены к хранению и использованию снаряды 9М113 без укупорки, упавшие с высоты менее 0,5 м.

Таблица 4

Перечень регламентных работ

Срок проведения регламентных работ	Объем регламентных работ			
	при хранении в неотапливаемом помещении	при хранении в полевых условиях	при нахождении на направляющих и в боеукладке машины 9П148	после транспортирования в боевой машине или автомобильным транспортом
Один раз в две недели	—	—	Внешний осмотр, удаление пыли, грязи, воды, снега со снарядов 9М113 без снятия их с направляющих и без извлечения из боеукладки	—
Один раз в год	—	Внешний осмотр, проверка герметичности, проверка на функционирование 50% снарядов 9М113	—	—
Один раз в 2,5 года	Внешний осмотр, проверка герметичности, проверка на функционирование 10% снарядов 9М113	—	—	—
После 2000 км транспортирования	—	—	—	Внешний осмотр, проверка герметичности, проверка на функционирование 100% снарядов 9М113
По истечении гарантийного срока хранения или после транспортирования на гарантийный километраж	Итоговые регламентные работы по инструкции «О порядке продления гарантийных сроков хранения противотанковых управляемых реактивных снарядов»		—	—

10. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

При хранении и эксплуатации снарядов 9М113 в зависимости от условий и сроков хранения необходимо периодически производить их осмотр и проверку в соответствии с Перечнем регламентных работ (табл. 4).

Примечания: 1. Для проведения проверки 10% снарядов (при хранении в хранилище) отбираются снаряды, не подвергавшиеся предыдущим проверкам.

2. Для проведения проверки 50% снарядов (при хранении в полевых условиях) отбираются снаряды, не подвергавшиеся предыдущей проверке.

3. В случае обнаружения неисправности при проведении проверки 10% снарядов дополнительно проверяется удвоенное количество снарядов. При повторном обнаружении неисправностей проверке подвергаются все снаряды 9М113, находящиеся в данном хранилище, тех партий, в которых обнаружены дефекты.

4. В случае обнаружения неисправности при проверке 50% снарядов проверяются все снаряды, хранящиеся на данной открытой площадке. Неисправные снаряды подлежат отправке на базы и арсеналы для разборки и контроля в целях определения их пригодности к дальнейшему использованию и перекомплектации.

При проведении осмотра и проверок снаряд 9М113 необходимо извлечь из боевой машины 9П148 или из укупорочного ящика 9Я684 и положить на подставку или на крышку укупорочного ящика. Места опор на контейнере не регламентируются.

При проведении проверок в полевых условиях снаряды 9М113 должны быть укрыты от воздействия осадков.

При проверках необходимо соблюдать указания по мерам безопасности.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

— отсутствие деформаций и повреждений контейнера;

— наличие и правильность постановки крепежных деталей;

— качество антикоррозионных покрытий;

— отсутствие повреждений контактов разъема блока питания;

— соответствие маркировки снаряда 9М113 данным формуляра.

Проверку герметичности снаряда 9М113 производить прибором 9В483 в следующем порядке:

а) подготовить прибор 9В483, для чего:

— снять резиновую трубку со штуцера и положить штуцер в ЗИП прибора 9В483;

— взять штуцер с маркировкой 108 из комплекта КПМ 9В871;

— надеть на ниппель штуцера резиновую трубку прибора 9В483;

б) установить снаряд 9М113 на рабочее место в КПМ 9В871;

в) вывинтить винт *37* (рис. 15) с помощью отвертки 7810-0052 МН 489—60 из комплекта КПМ 9В871;

г) ввинтить штуцер с маркировкой 108 до отказа с помощью ключа 19×22 ГОСТ 2841—71 из комплекта КПМ 9В871;

д) завинтить вручную накидную гайку штуцера с маркировкой 108 до отказа;

е) накачать воздух в снаряд 9М113 с помощью резиновой груши прибора 9В483 до давления 500 мм вод. ст.;

ж) выдержать 1 мин. Падение давления за время выдержки не допускается;

з) отвинтить накидную гайку штуцера;

и) вывинтить штуцер. Осмотреть состояние резинового кольца *36* на винте *37* и при необходимости заменить из состава ЗИП;

к) ввинтить винт *37* до отказа в отверстие передней крышки снаряда 9М113.

Проверку герметичности производить в соответствии с требованиями, изложенными в Техническом описании и инструкции по эксплуатации прибора 9В483.

Проверку снаряда на функционирование производить в соответствии с требованиями, изложенными в Техническом описании и инструкции по эксплуатации контрольно-проверочной аппаратуры 9В811М.

11. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ СНАРЯДОВ 9М113

Снаряды 9М113 хранятся в неотапливаемых помещениях или в полевых условиях в укупорке под пломбами. Условия и порядок хранения снарядов 9М113 должны соответствовать правилам и требованиям, установленным для хранения боеприпасов.

Влажность воздуха в хранилищах не должна быть выше влажности атмосферного воздуха.

В полевых условиях хранение снарядов 9М113 производится под навесом или на специально оборудованных площадках, при этом нижние ряды ящиков обязательно должны быть уложены на деревянные подкладки, штабеля укрыты брезентом от непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнечных лучей, а также должны обеспечиваться меры по защите снарядов 9М113 от биологических вредителей.

Снаряды 9М113 в ящиках укладываются в штабеля высотой не более шести ящиков. Между штабелями должны быть свободные проходы шириной не менее 0,75 м, а ящики в штабелях должны быть уложены так, чтобы был свободный доступ к формулярам.

12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ СНАРЯДОВ 9М113

Транспортирование снарядов 9М113 может производиться автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным видами транспорта.

Перевозить снаряды 9М113 разрешается только в исправных укупорочных ящиках. Перевозка снарядов 9М113 автомобильным транспортом производится с соблюдением всех мер безопасности, указанных в Руководстве по хранению и сбережению артиллерийского вооружения и боеприпасов в войсках. М., Воениздат, 1963 г.

Укладка укупорочных ящиков со снарядами 9М113 выше борта автомобиля более чем на половину высоты ящика **запрещается.** Укупорочные ящики укладываются плотно, надежно закрепляются в кузове автомобиля и укрываются брезентом. **Запрещается** одновременно со снарядами 9М113 перевозить взрывчатые вещества и горючие материалы.

Перевозка снарядов 9М113 железнодорожным и водным транспортом организуется и производится в соответствии с Правилами перевозок, охраны и сопровождения по железным дорогам и водным путям боеприпасов, взрывчатых и сильнодействующих ядовитых веществ, изд-во МПС, 1962 г., и приложениями 9 и 10 к указанным Правилам, 1962 г.

При погрузке в вагон укупорочные ящики со снарядами 9М113 укладываются в штабеля высотой не более шести ящиков и надежно закрепляются от перемещений.

Таблица 5

Нормы загрузки автомобилей снарядами 9М113 в упаковочных ящиках

Марка автомобиля	Количество рядов ящиков	Число ящиков в одном ряду	Размещение ящиков в одном ряду		Общее число ящиков	Общая масса ящиков в кузове, кг
			поперек кузова	вдоль кузова		
ГАЗ-51	2	12	—	12	24	1080
ГАЗ-63	3	12	—	12	36	1620
ГАЗ-66	3	13 (в первом ряду 11)	1	12 (в первом ряду 10)	37	1665
ЗИЛ-151	3	16	2	14	48	2160
ЗИЛ-164	2	16	2	14	32	1440
Урал-355М	2	16	2	14	32	1440
ЗИЛ-130	2	17	3	14	34	1530
КрАЗ-221	2	28	—	28	56	2520
МАЗ-200	2	22	1	21	44	1980

Таблица 6

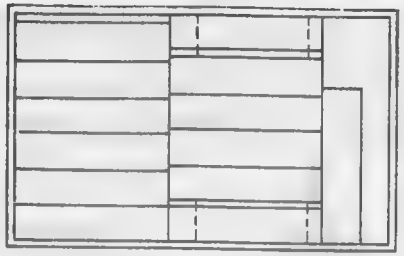
Нормы загрузки железнодорожных вагонов снарядами 9М113 в укупорочных ящиках

Марка вагонов	Количество рядов ящиков	Число ящиков в одном ряду	Общее число ящиков	Полная масса ящиков в вагоне, кг
Четырехосный крытый вагон на 60 т	6	81	486	21 870
Четырехосный крытый вагон на 50 т	6	81	486	21 870
Двухосный крытый вагон на 20 т	6	38	228	10 260

Направление движения автомобилей

ГАЗ-51, ГАЗ-63

ГАЗ-66



ЗИЛ-151, ЗИЛ-164, УРАЛ-355М

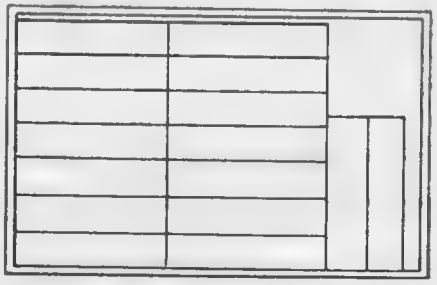
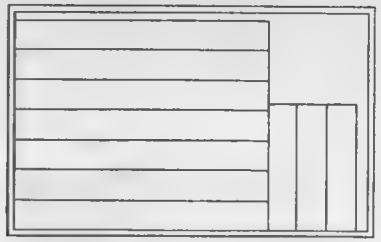


Рис. 60. Схема укладки ящиков со снарядами 9М113 в кузовах автомобилей ГАЗ-51, ГАЗ-63, ГАЗ-66, ЗИЛ-151, ЗИЛ-164. Урал-355М

При перевозке снарядов 9М113 загрузка автомобилей и железнодорожных вагонов производится по нормам, приведенным в табл. 5 и 6. Схемы укладки укупорочных ящиков со снарядами 9М113 в кузовах автомобилей и в железнодорожных вагонах приведены на рис. 60—62.

Направление движения автомобилей

ЗИЛ-130



КРАЗ-221

МАЗ-200

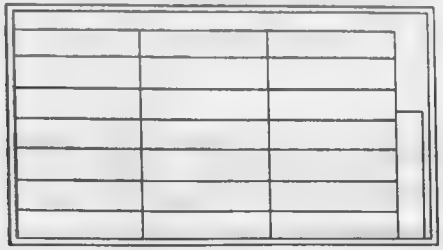


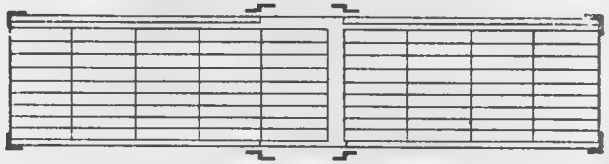
Рис. 61. Схема укладки ящиков со снарядами 9М113 в кузовах автомобилей ЗИЛ-130, КрАЗ-221, МАЗ-200

При транспортировании снарядов 9М113 в укупорочных ящиках на автомобилях других марок нормы загрузки устанавливаются в соответствии с габаритами кузовов и грузоподъемностью автомобилей.

Транспортирование снарядов 9М113 в укупорочных ящиках колесным и гусеничным транспортом по всем видам дорог и бездорожью может производиться с максимально допустимыми скоростями движения для данного вида транспорта и состояния дорог.

Высота транспортирования воздушным транспортом в негерметизированных кабинах не более 12 км. Норма загрузки и порядок укладки снарядов 9М113 определяются в зависимости от грузоподъемности самолетов (вертолетов).

Четырехосный крытый вагон 60 т, 50 т



Двухосный крытый вагон 20 т

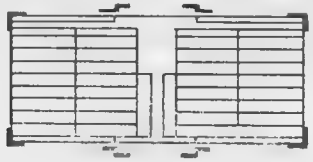


Рис. 62. Схема укладки ящиков со снарядами 9М113 в железиодорожных вагонах

13. СВЕДЕНИЯ О ЗИП

Для ремонта и обслуживания снарядов 9М113 в войсках выдается на 100 снарядов групповой комплект ЗИП, состав которого указан в табл. 7. Групповой комплект ЗИП транспортируется и хранится на складе войсковой части.

Таблица 7

Ведомость группового комплекта ЗИП снаряда 9М113

Обозначение	Наименование	Количество	Применение
9М113 04.00.018	Кольцо	5	Обеспечение герметичности соединения заглушки 9М113 04.00.019 с передней крышкой контейнера
9М113 04.00.019	Заглушка	5	Для закрытия контрольного разъема
9М111 04.00.114	Винт	5	Для закрытия отверстия, используемого при проверке на герметичность
9М111 04.00.115	Кольцо	10	Для винта 9М111 04.00.114
9М111 04.00.033	Кольцо	5	Для герметизации розетки разъема
	Шайба 3-082 ГОСТ 11648—75	10	Для крепления заглушки к блоку питания

Характерные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 8.

Таблица 8

Характерные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения	Где устраняется
Нарушены маркировка и лакокрасочное покрытие на наружных поверхностях контейнера и укупорочного ящика 9Я684	Неправильная эксплуатация	Восстановить	В войсковой части
Повреждено кольцо *50* (рис. 15), обеспечивающее герметичное соединение заглушки *34* с передней крышкой контейнера	То же	Заменить кольцо *50*	То же
Повреждена резьба заглушки *34*, закрывающей контрольный разъем в передней крышке контейнера	»	Заменить заглушку *34*	»
Повреждена резьба винта *37*, закрывающего отверстие, используемое при проверке на герметичность	»	Заменить винт *37*	»
Повреждено кольцо *36*, обеспечивающее герметичное соединение винта с передней крышкой контейнера	»	Заменить кольцо *36*	»
Повреждено кольцо *51*, обеспечивающее герметичность розетки разъема	»	Заменить кольцо *51*	»

Примечание. При обнаружении других неисправностей на снаряде 9М113 он подлежит отправке на базу (арсенал).

14. СВЕДЕНИЯ О МАСКИРОВКЕ

Для ремонта и обслуживания снарядов 9М113 вне закрытых помещений необходимо обеспечить маскировку снарядов путем скрытия их под окружающий фон.

15. ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С УЧЕБНЫМИ СНАРЯДАМИ 9М113, ХРАНЕНИЕ И СБЕРЕЖЕНИЕ

Учебные занятия необходимо проводить только с определенным видом учебных снарядов 9М113, предназначенных для изучения данной темы.

На учебных занятиях с учебными снарядами 9М113 следует обращаться бережно, не бросать их, не стучать, без надобности не проводить проверки функционирования и оберегать от влаги.

При нарушении эмалевого покрытия на учебных снарядах 9М113 необходимо его восстановить.

Категорически запрещается применять на учебных занятиях в качестве учебного пособия практические снаряды 9М113.

Запрещается:

— разбирать учебные снаряды 9М113;

— устанавливать учебные снаряды 9М113 на учебные подставки, не приспособленные для них.

Учебные снаряды 9М113 хранятся в укупорочных ящиках 9Я684 в условиях, предусмотренных для хранения боевых снарядов 9М113.

Категорически запрещается хранить учебные снаряды вместе с боевыми снарядами 9М113. Практические снаряды 9М113, кроме того, **запрещается** хранить вместе с учебно-тренировочными, разрезными и снарядами с действующей бортовой аппаратурой.

16. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СНАРЯДОВ 9М113 В УСЛОВИЯХ СУХОГО ТРОПИЧЕСКОГО КЛИМАТА

При эксплуатации снарядов 9М113 необходимо осуществлять защиту снарядов от воздействия прямых солнечных лучей, используя для этого имеющиеся маскировочные средства, тенты светлых тонов и другие подручные средства.

Транспортирование снарядов на большие расстояния автомобильным транспортом должно производиться под тентами светлых тонов.

Складские помещения для хранения снарядов 9М113 в штатной укупорке должны иметь естественную или принудительную вентиляцию. Между верхним слоем ящиков и тентов должен быть зазор для обеспечения вентиляции.

Регламентные работы со снарядами 9М113 при хранении и эксплуатации проводить в объеме, указанном в настоящей Инструкции по эксплуатации, при этом сроки проверок должны быть сокращены во всех случаях в два раза, кроме проверок, проводимых ежедневно.

17. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СНАРЯДОВ 9М113 В УСЛОВИЯХ ВЛАЖНОГО ТРОПИЧЕСКОГО КЛИМАТА

При эксплуатации снарядов 9М113 необходимо защищать их от воздействия прямых солнечных лучей, а в период дождей предохранять от попадания осадков, используя для этого имеющиеся маскировочные средства, тенты светлых тонов с учетом необходимости маскировки, плащ-палатки и другие подручные средства.

При нахождении снарядов 9М113 на огневой позиции необходимо:

— проводить ежедневный осмотр снарядов с удалением с наружных поверхностей пыли, влаги и плесневых грибков;

— ежедневно контролировать внутренние поверхности разъема Ш6, не допуская на них появления и скопления влаги.

Транспортирование снарядов 9М113 в штатной укупорке на большие расстояния автомобильным транспортом должно производиться под тентами светлых тонов, кроме того, необходимо обеспечить защиту укупорочных ящиков от прямого воздействия осадков.

Складские помещения для хранения снарядов 9М113 в штатной укупорке должны иметь естественную или принудительную вентиляцию. В складских помещениях ящики со снарядами 9М113 должны размещаться на стеллажах, обеспечивающих проветривание штабелей и свободный доступ для осмотра состояния наружных поверхностей укупорки.

В случае укрытия ящиков брезентом или тентами не допускается скопление влаги на наружных поверхностях брезента или тентов. Особое внимание необходимо уделить оборудованию площадок, которые должны быть расчищены и посыпаны гравием, щебнем или шлаком толщиной слоя не менее 5 см и иметь водоотводящую канаву по всему периметру.

Ящики должны быть уложены на бруски с обеспечением зазора между поверхностями площадки и ящиков не менее 20 см.

Регламентные работы со снарядами 9М113 при хранении и эксплуатации необходимо проводить в объеме, указанном в настоящем Техническом описании, при этом сроки проверок должны быть сокращены во всех случаях в два раза, кроме проверок, проводимых ежедневно.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

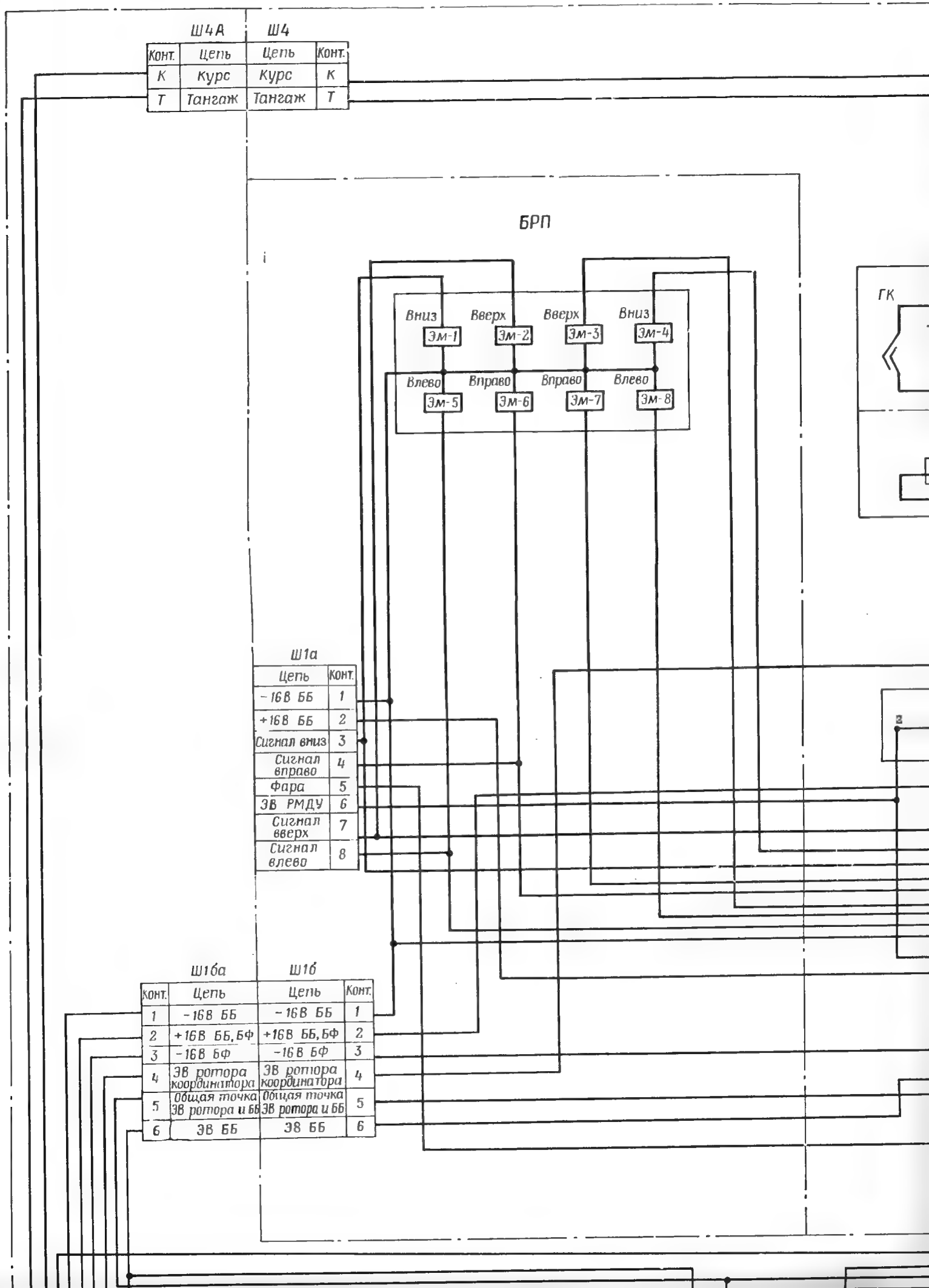
Изменения	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					

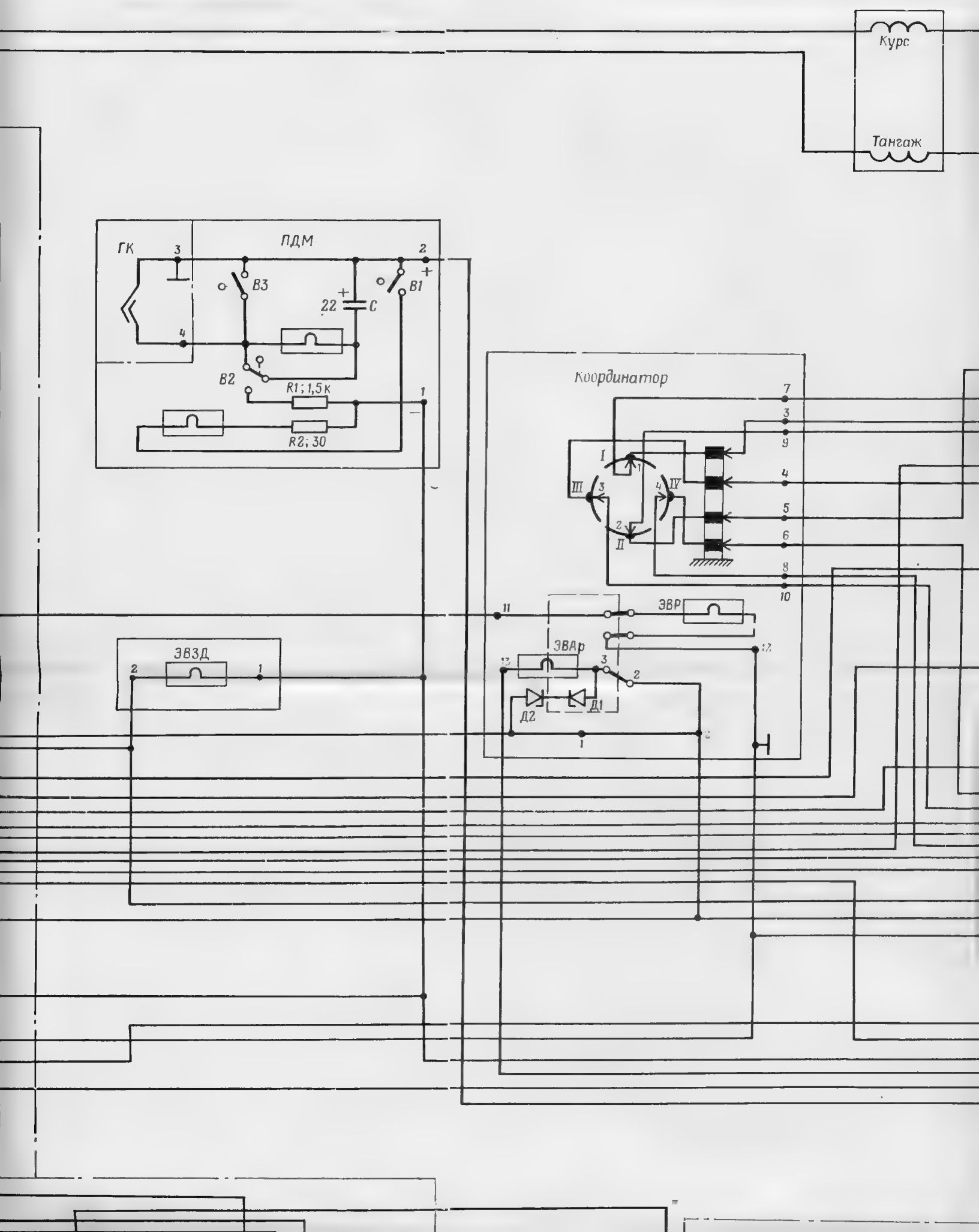
р.

3
5
—
—
9
11
—
12
13
19
21
25
28
30
—
31
33
36
42
45
47

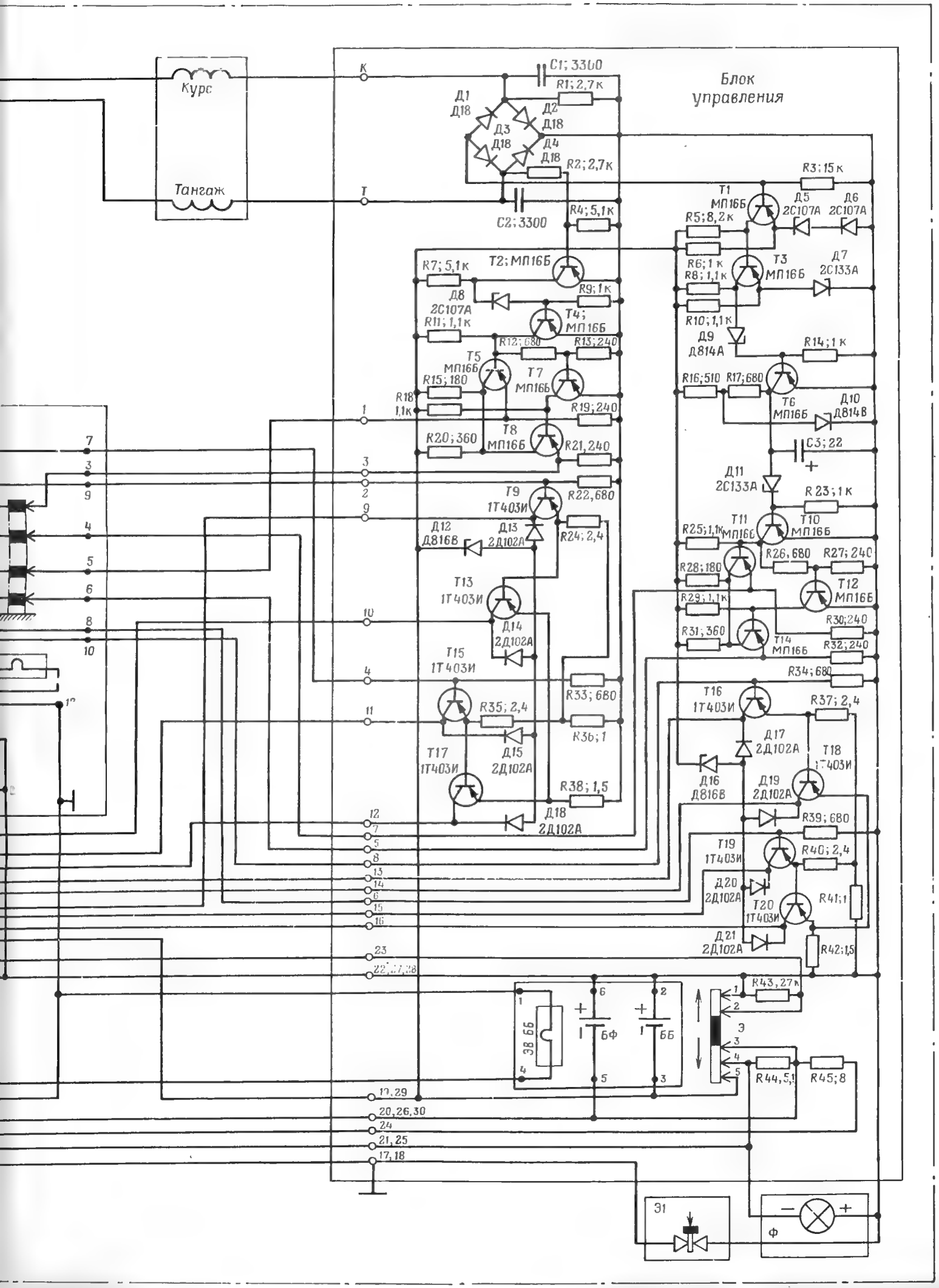
61
65
73
—
—
77
—
—
—
78
—

82
—
85
86
—
90


Ш4А
Ш4
Конт. Цепь Цепь Конт.
К Курс Курс К
Т Тангаж Тангаж Т
БРП
Вниз Вверх Вверх Вниз
Эм-1 Эм-2 Эм-3 Эм-4
Влево Вправо Вправо Влево
Эм-5 Эм-6 Эм-7 Эм-8
ГК
Ш1а
Цепь Конт.
−16В ББ 1
+16В ББ 2
Сигнал вниз 3
Сигнал вправо 4
Фара 5
ЭВ РМДУ 6
Сигнал вверх 7
Сигнал влево 8
Ш1бА
Ш1б
Конт. Цепь Цепь Конт.
1 −16В ББ −16В ББ 1
2 +16В ББ, БФ +16В ББ, БФ 2
3 −16В БФ −16В БФ 3
4 ЭВ ротора координатора ЭВ ротора координатора 4
5 Общая точка ЭВ ротора и ББ Общая точка ЭВ ротора и ББ 5
6 ЭВ ББ ЭВ ББ 6


Курс
Тангаж
ГК
ПДМ
3
2
4
1
В3
В1
В2
22
С
R1; 1,5к
R2; 30
Координатор
I
II
III
IV
7
3
9
4
5
6
8
10
11
12
ЭВР
ЭВАр
ЭВЗД
Д1
Д2

Вклейка к изд. № 5/2168с. Воениздат, 1978.



Ш1а

Цепь	Конт.
−16В ББ	1
+16В ББ	2
Сигнал вниз	3
Сигнал вправо	4
Фара	5
ЭВ РМДУ	6
Сигнал вверх	7
Сигнал влево	8

Ш1б

Конт.	Цепь
1	−16В ББ
2	+16В ББ, БФ
3	−16В БФ
4	ЭВ ротора координатора
5	Общая точка ЭВ ротора и ББ
6	ЭВ ББ

Ш1б

Цепь	Конт.
−16В ББ	1
+16В ББ, БФ	2
−16В БФ	3
ЭВ ротора координатора	4
Общая точка ЭВ ротора и ББ	5
ЭВ ББ	6

КВ

Ш6

Конт.	Цепь
1	Тангаж
2	Курс
3	−16В ББ
4	+16В ББ, БФ
5	−16В БФ
6	ЭВ ротора координатора
7	ЭВ ББ
8	Общая точка ЭВ ротора и ББ
9	ЭВ НБ2
10	ЭВ НБ1
11	+16В НБ1
12	ЭВ ВДУ
13	Нулевая точка НБ
14	−16В НБ2
15	+16В НБ1 на КВ

КП4

−16В ББ на ЭВК	1	−16В ББ на ЭВК
ЭВ ПЛС	2	ЭВ ПЛС
+16В ББ на ЭВК	3	+16В ББ на ЭВК
ЭВ ПЛС	4	ЭВ ПЛС

ЭВК

ЭВ ПЛС

Контейнер

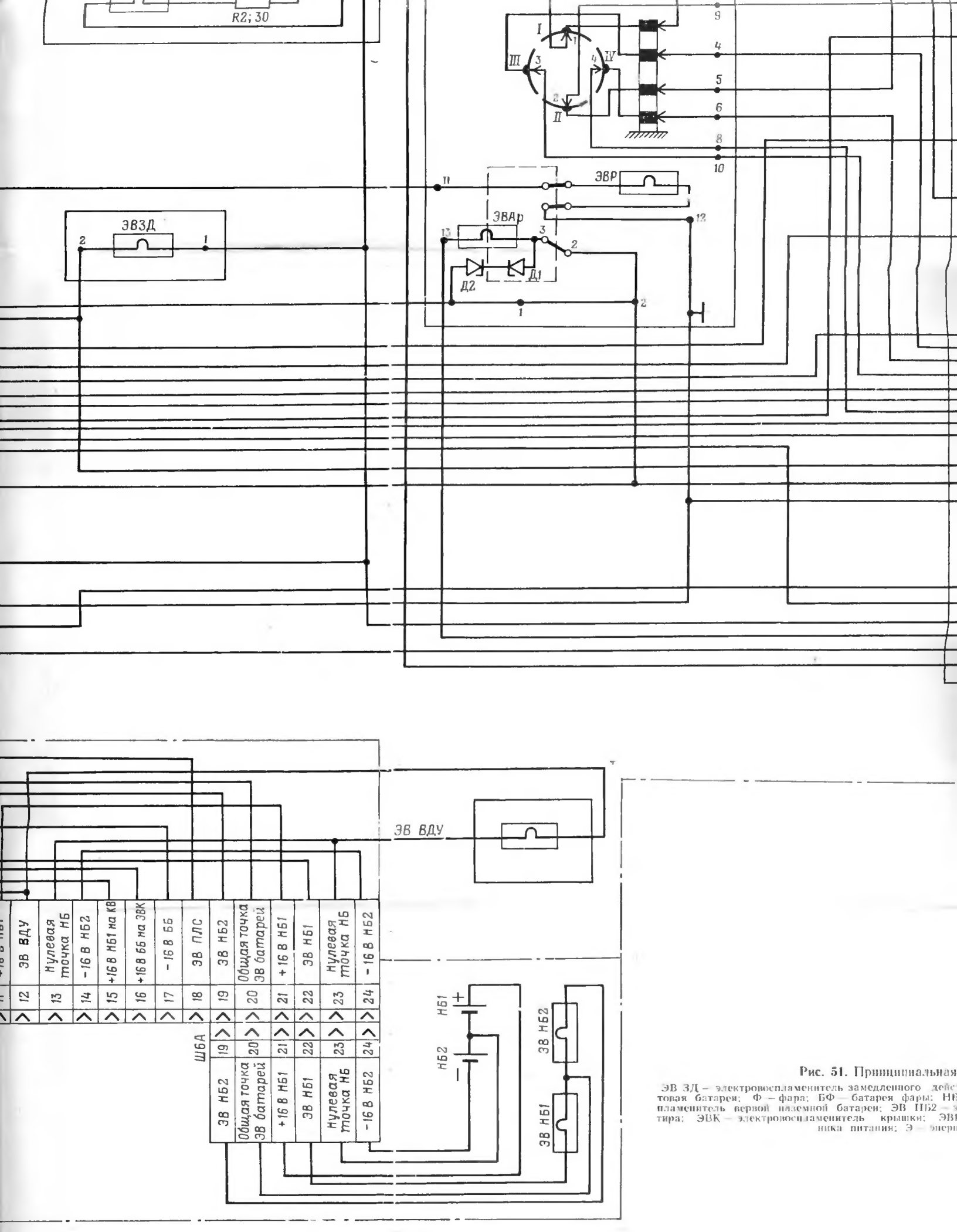


Рис. 51. Принципиальная

ЭВ ЗД — электровоспламенитель замедленного дейс
товая батарея; Ф — фара; БФ — батарея фары; НБ
пламенитель первой наземной батареи; ЭВ НБ2 — э
тира; ЭВК — электровоспламенитель крышки; ЭВ
ника питания; Э — энерг

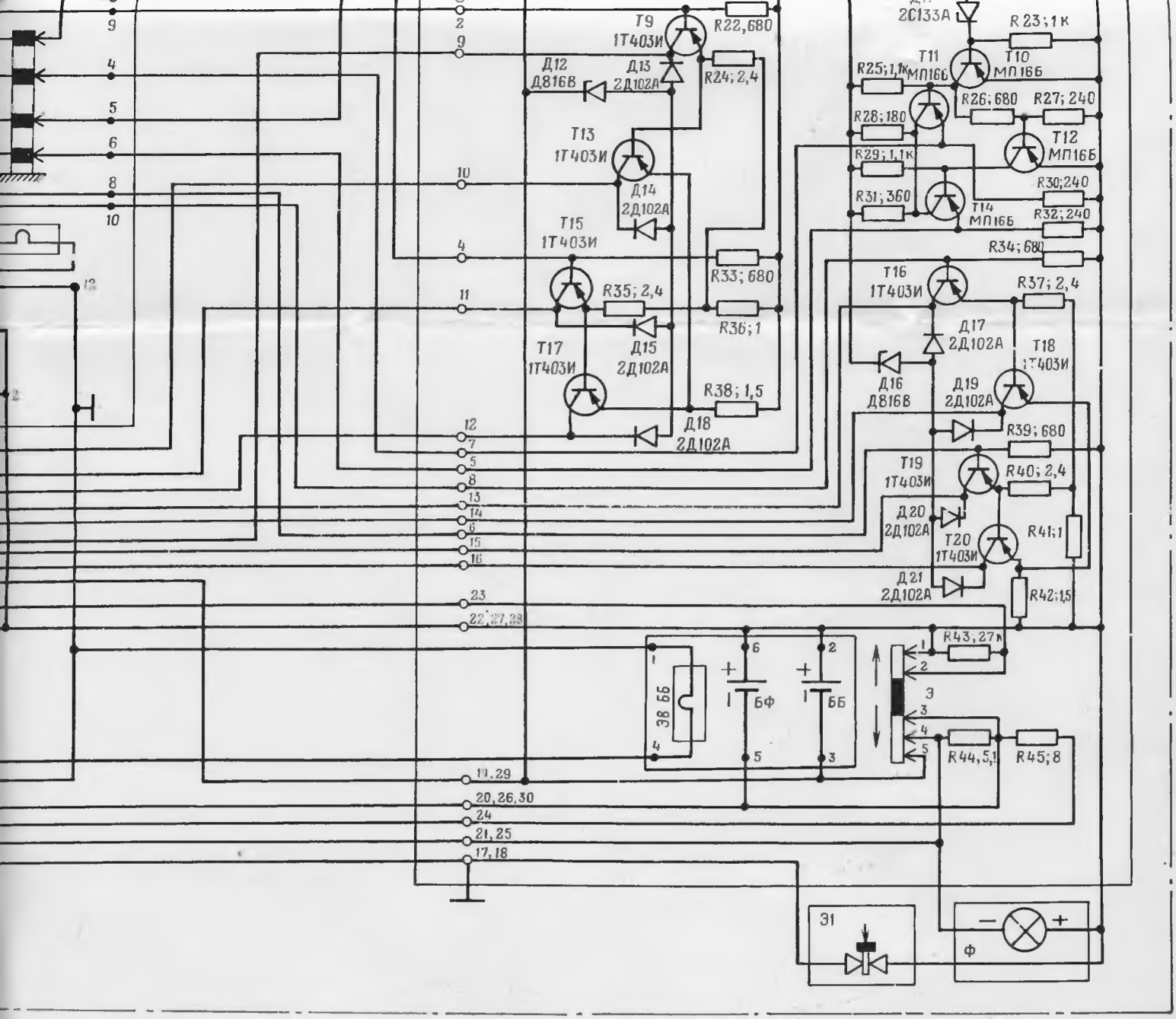


Рис. 51. Принципиальная электрическая схема бортовой аппаратуры управления:

ЭВ ЗД — электровоспламенитель замедленного действия; ЭВ ВДУ — электровоспламенитель вышибной двигательной установки; ББ — бортовая батарея; Ф — фара; БФ — батарея фары; НБ1 — первая наземная батарея; НБ2 — вторая наземная батарея; ЭВ НБ1 — электровоспламенитель первой наземной батареи; ЭВ НБ2 — электровоспламенитель второй наземной батареи; ЭВ Ар — электровоспламенитель арретира; ЭВК — электровоспламенитель крышки; ЭВР — электровоспламенитель ротора; ЭВ ББ — электровоспламенитель бортового источника питания; Э — энергонный замыкатель; Э1 — замыкатель; КВ — концевой выключатель

Изменения	Номер измененных	

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. Введение 3
2. Назначение, боевые свойства и тактико-технические данные снаряда 9М113 5
3. Состав, общее устройство и работа снаряда 9М113 . . . . . —
   3.1. Состав и общее устройство снаряда 9М113 . . . . . —
   3.2. Работа снаряда 9М113 9
4. Аэродинамическая компоновка, состав и устройство снаряда . . . 11
   4.1. Аэродинамическая компоновка снаряда . . . . . —
   4.2. Состав и устройство снаряда 12
      4.2.1. Боевая часть с предохранительно-детонирующим механизмом 13
      4.2.2. Разгонно-маршевая двигательная установка 19
      4.2.3. Аппаратурный отсек 21
   4.3. Контейнер 25
   4.4. Вышибная двигательная установка 28
5. Бортовая аппаратура управления снарядом 30
   5.1. Назначение, состав и размещение бортовой аппаратуры . . . —
      5.1.1. Катушка проводной линии связи 31
      5.1.2. Блок управления 33
      5.1.3. Координатор 36
      5.1.4. Блок рулевого привода 42
      5.1.5. Лампа-фара 45
   5.2. Формирование команд управления 47
   5.3. Преобразование команд управления в отклонения снаряда по курсу и тангажу 61
   5.4. Работа бортовой аппаратуры управления снарядом 65
6. Окраска, маркировка и укупорка снаряда 9М113 73
   6.1. Окраска и маркировка снаряда 9М113 . . . . . —
   6.2. Укупорка снаряда 9М113 . . . . . —
7. Учебные снаряды 9М113 77
   7.1. Назначение и виды учебных снарядов 9М113 . . . . . —
   7.2. Отличительная окраска и маркировка учебных снарядов 9М113 —
      7.2.1. Отличительная окраска учебных снарядов 9М113 . . . . —
      7.2.2. Маркировка учебных снарядов 9М113 78
   7.3. Маркировка укупорки с учебными снарядами 9М113 . . . . —

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8. Общие указания по обращению со снарядами 9М113 в войсках . . 82
9. Указания по мерам безопасности . . . . . —
10. Регламентные работы 85
11. Правила хранения снарядов 9М113 86
12. Транспортирование снарядов 9М113 . . . . . —
13. Сведения о ЗИП 90

Стр.

14. Сведения о маскировке 91
15. Правила обращения с учебными снарядами 9М113, хранение и сбережение . . . . . —
16. Особенности эксплуатации снарядов 9М113 в условиях сухого тропического климата 92
17. Особенности эксплуатации снарядов 9М113 в условиях влажного тропического климата . . . . . —

Лист регистрации изменений 94

Редактор *А. Д. Вавилов*

Технический редактор *А. П. Бабина*

Корректор *Е. И. Харитонова*

Сдано в набор 12.5.78 г. Подписано в печать 13.9.78 г.
Формат 60×90/16. 6 печ. л., 6 усл. печ. л.+1 вкл. 1¼ печ. л., 1,25 усл. печ. л.
Изд. № 5/2168с Зак. 1669с